Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

W. Bartel
6843 Bibris
Darmstädter Str. 21

Fernsehrundfunk auf Zentimeterwellen

Transistor-Wobbelsender für den Selbstbau

Einfacheres Vertonen beim neuen Super-8-Schmalfilmformat

Verzerrungsfreier Netzspannungsregler

Ein KW-Empfänger für den Jungamateur

Zum Titelbild: Skate-O-meter, ein Meßgerät zur exakten Feststellung der während der Schallrillenabtastung auftretenden Skating-Kräfte am Tonarm (siehe Seite 77 dieses Heftes; Aufnahme: Dual)

B 3108 D

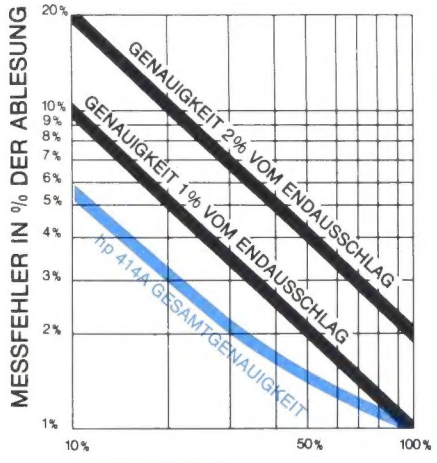
3

1.80 DM

+ − 1 5 0 0 M V K Ω

Automatisches DC-Volt-Ohm-Meter mit hoher Genauigkeit

(± 0,5% vom Endausschlag ± 0,5% vom Messwert)



Bereich und Polarität werden bei dem Modell hp 414A in weniger als 300 ms automatisch umgeschaltet und angezeigt. Dabei ist dieses Analog-Voltmeter ungewöhnlich genau. In der nebenstehenden Abbildung wird der maximale Messfehler des hp 414A (blaue Kurve) dargestellt. Vergleichen Sie damit die schwarz eingezeichneten Genauigkeiten von 1% und 2% des Endausschlages!

KURZDATEN DES 414A

Als DC-Voltmeter:

12 BEREICHE:
5 mV bis 1500 V, positiv und negativ

GENAUIGKEIT:
± 0,5% vom Messwert ± 0,5% vom Endausschlag

EINGANGSWIDERSTAND:
100 MΩ (10 MΩ im Bereich 5 und 10 mV)

Als Ohmmeter:

12 BEREICHE:
5 Ω bis 1,5 MΩ Endausschlag auf linearer Skala

GENAUIGKEIT:
± 1% vom Messwert ± 0,5% vom Endausschlag

BELASTUNG DES PRÜFLINGS:
1 μA (1 mA unter 5 KΩ)

Preis: DM 3315.–
Änderungen vorbehalten

HEWLETT hp PACKARD

Hauptwerk in USA: Palo Alto (Kalif.)
Europa-Zentrale: Genf (Schweiz)
Werke in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Deutschl.)

Deutschland
Hewlett-Packard Vertriebsges. m. b. H.
6 Frankfurt 50, Kurhessenstrasse 95
Tel. 52 00 36
9000 Hamburg, Beim Strohhause 28
Tel. 24 05 51/2
8 München 9, Reginfriedstrasse 13
Tel. 49 51 21
1 Berlin 30, Lietzenburgerstrasse 30
Tel. 24 86 36
4000 Düsseldorf, Achenbachstrasse 15
Tel. 68 52 58/9
703 Böblingen, Herrenbergstrasse 110
Tel. 07031-6971

Schweiz
Ingenieurbüro M. P. Frey
Wankdorffeldstrasse 66, Bern
Tel. 42 00 78

Österreich
Unilabor GmbH
Rummelhardtgasse 6/3, Wien
Tel. 42 61 81

GRUNDIG Eleganz 23 a (mit 59-cm-Bildröhre)
GRUNDIG Eleganz 25 a (mit 65-cm-Bildröhre)

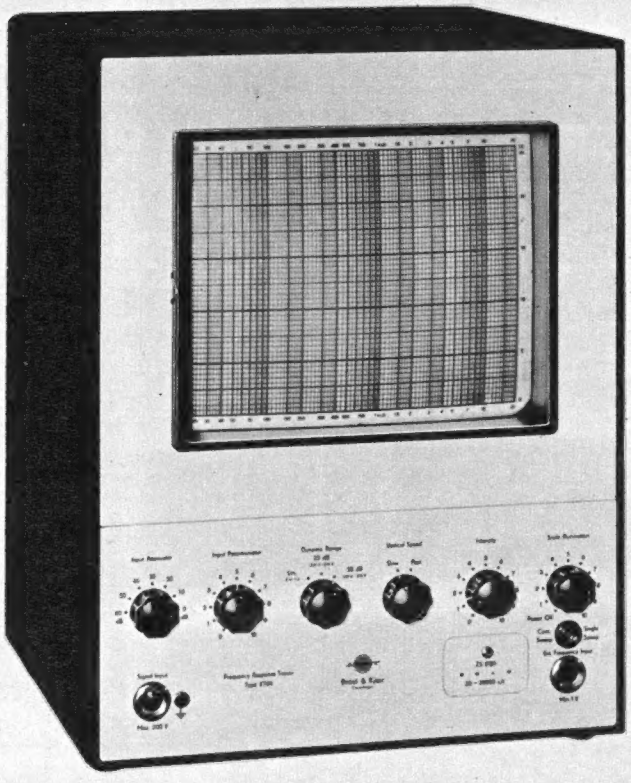
Bequemer gehts nicht:
MONOMAT de LUXE

- Programmwahl durch 6 leichtgängige Tasten
- Deutliche Anzeige des gewählten Programms durch große Leuchtzahlen
- Voll-Fernbedienung (auch Fern-Programmwahl) bei Anschluß des Fernreglers V und Druck auf Taste „F"
- Hohe Zuverlässigkeit durch das robuste MONOMAT-Aggregat mit volltransistorisierten Tunern

GRUNDIG Luxusklasse 1966: das ist höchster Bedienungskomfort! Bieten Sie Ihren Kunden das Besondere — disponieren Sie deshalb die neuen GRUNDIG Fernsehgeräte mit MONOMAT de LUXE!

Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

Ein neues
PEGELBILDGERÄT
Typ 4709



zeigt Frequenzkurven auf dem nachleuchtenden Schirm
einer 36 cm Bildröhre
y = lin., 25 dB, 50 dB.
20 – 20000 Hz, 200 – 5000 Hz.

66-3

Fordern Sie bitte Unterlagen.

REINHARD KÜHL K-G.

2085 QUICKBORN/HAMBURG, JAHNSTRASSE 83
Fernruf: (04106) 382 oder 236 Telex: 02 15084
DÜSSELDORF: Fernruf (0211) 627064
MÜNCHEN: Fernruf: (0811) 790944

BRÜEL & KJÆR

NÆRUM DÄNEMARK. Fernruf: 80 05 00. Kabel: BRUKJA, KOPENHAGEN Telex: 5316

UHF-Transistor-Converter

Type Maximal 2064 F **FTZ-Prüfnummer DH 20495**

Kleinformat: Gehäuse nur 135 x 105 x 50 mm.

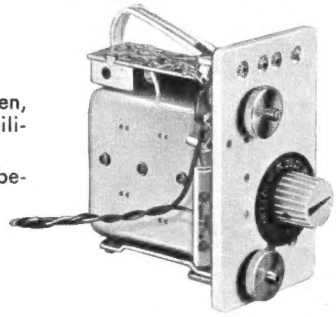
Einfachbedienung: Umschaltung von UHF auf VHF entfällt. Auf Wunsch mit Programmtrennschalter.

Empfangsleistung: Größte Verstärkung, rauscharm, 2 Transistoren AF 139, Trenntransformator, eingebaute Steckdose.

UHF-Transistor-Schnelleinbausatz

Kompl. mit allen Anschlußteilen, sofort einbaufähig, mit Stabilisierungsdiode, mit Skala.

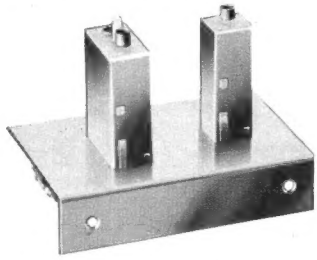
Die Einfachheit der Montage begeistert jeden Techniker.



Tonadapter für US-CCIR-Norm

Das Tonteil wird auf einfache Weise organisch eingebaut. Durch einen Schalter kann sofort von der US-Norm (4,5 MHz) auf die CCIR-Norm (5,5 MHz) umgeschaltet werden.

Robuste und betriebssichere Bauweise, mit zwei Transistoren, große NF-Verstärkung, sofort einbaufähig.



UHF-Transistor-Tischverstärker

Type 2065 in 240-Ohm- oder 60-Ohm-Ausführung

Durchstimmbar über alle Kanäle 21–69, Verstärkung mit ca. 20 dB, 2 Transistoren AFY 16, mit Einbausteckdose.

Auf Wunsch liefern wir den Verstärker 240 Ohm auch als **Schnelleinbausatz.**

Ferner: Durchstimmbarer VHF-Verstärker im Band 3. Abstimmung erfolgt durch Kapazitätsvariationsdioden. Verstärkung ca. 20 dB durch 2 Transistoren.

Auf alle Geräte geben wir 12 Monate Garantie.

Spezialangebote durch den Hersteller:

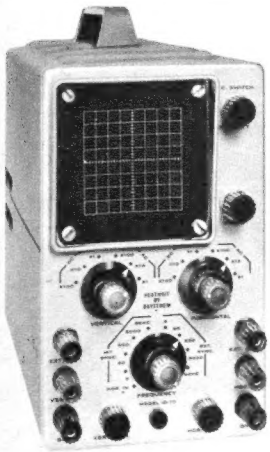
FERNSEHTECHNIK UND ELEKTROMECHANIK GMBH
7130 Mühlacker - Postfach 346 - Telefon (0 70 41) 23 07

HEATHKIT-Oszillografen

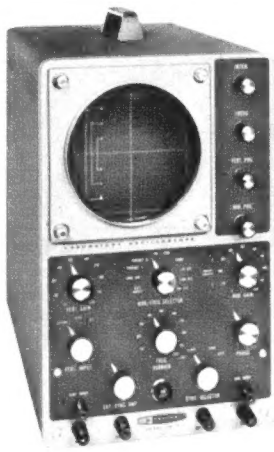
HEATHKIT®

Direkt vom Hersteller

INST 2



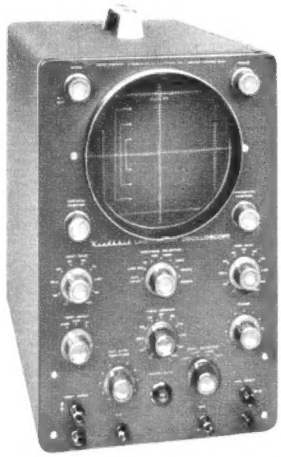
IO-10 E



IO-12 E

WICHTIGER HINWEIS: Unsere Oszillografen-Bausätze O-12 E und IO-12 E können grundsätzlich nur mit Mu-Metall-Abschirmzylinder gegen einen Mehrpreis von DM 45.– geliefert werden. Bei betriebsfertigen Geräten ist der Abschirmzylinder bereits im Preis einbegriffen.

IO-21 E



O-12 E

Jetzt noch preiswerter!

ID-22 E

ABS

DEMO

● Gleichspannungs-Oszillograf IO-10 E

Dieser kompakte, kleine 7-cm-Oszillograf mit gleichartig aufgebauten X- und Y-Verstärkern ist u. a. speziell zur Untersuchung langsam ablaufender Vorgänge sowie für Phasenmessungen sehr gut geeignet.

Technische Daten: Frequenzgang: 0...200 kHz (2 dB); **Empfindlichkeit:** Y = 0,1 Vss/Teilung, X = 0,2 Vss/Teilung: **Eingangsimpedanz:** 3,6 MΩ/35 pF; **relative Phasenverschiebung zwischen X und Y:** weniger als 5 Grad; **Synchronisierung:** eigen, fremd; **Frequenzbereich:** 5 Hz...50 kHz in vier Stufen und fein; ein Anschluß für Fremdkapazitäten ist vorhanden; Röhren: 3 x 6 BS 8, 2 x 12 AU 7, 2 x 12 BH 7, 6 x 4, 1 V 2, OA 2, OC 2 und 3 RP 1 grünleuchtend; **Netzanschluß:** 110/220 V/50 Hz/72 W; **Abmessungen:** 320 x 220 x 120 mm/5,5 kg.

Bausatz: DM 550.– **Gerät: DM 950.–**

● FS-Breitband-Oszillograf de luxe IO-12 E

Unmittelbar auf die Praxis zugeschnitten ist dieser 13-cm-Oszillograf, der als Weiterentwicklung seiner bekannten und bewährten Vorgänger O-8, 9, 10, 11 und O-12 bereits in vielen Laboratorien, Schulen und Service-Werkstätten Verwendung findet.

Technische Daten: Y-Verstärker: 3 Hz...5 MHz (+1,5...–5 dB), 8 Hz...2,5 MHz (±1 dB); **Empfindlichkeit:** 25 mVss/cm; **Anstiegzeit:** max. 0,08 µsec; **X-Verstärker:** 1 Hz...400 kHz (±3 dB); **Empfindlichkeit:** 300 mVss/cm; **Kippteil:** 10 Hz...500 kHz grob in 5 Stufen und fein; **Synchronisation:** Eigen ±, Fremd, Netz; **Eingangsimpedanz:** 2,7 MΩ/21 pF Phasenregler, 11 Röhren, gedruckte Schaltung; **Besonderheit:** das Kippteil verfügt über 2 Festfrequenzen 50 Hz und 7812,5 Hz speziell für den Fernseh-Service; **Netzanschl.:** 220 V/50 Hz/85 W; **Abmessung.:** 450 x 340 x 220 mm/10 kg.

Bausatz: DM 509.– **Gerät: DM 719.–***

* einschl. Abschirmzylinder — Mehrpreis für Abschirmzylinder: DM 45.–

● Mehrzweck-Oszillograf IO-21 E **Jetzt noch preiswerter!**

Ein preiswerter, handlicher NF-Kleinoszillograf, der aber auch zur Überprüfung von Bild- und Zeilengeneratoren für den Fernseh-Service geeignet ist.

Technische Daten: Vertikal- und Horizontal-Verstärker: Frequenzgang: 2 Hz...200 kHz ±2 dB; **Empfindlichkeit:** 0,1 Veff/cm; Eingangsimpedanz: 10 MΩ/20 pF (zusätzliche Buchsen an der Rückseite führen unmittelbar zu den Ablenkplatten); **Kippteil:** Linearer Sägezahn, automatische Synchronisation; **Frequenz:** 20 Hz...100 kHz in 5 überlappenden Bereichen; 7-cm-Bildröhre; **Netzteil** 220 V/50 Hz/40 W; **Abmessungen:** 245 x 165 x 255 mm/5,4 kg.

Bausatz: DM 299.– **Gerät: DM 499.–**

● Allzweck-Oszillograf O-12 E

Selbst der Preis des betriebsfertigen Gerätes beträgt nicht einmal DM 700.–, obwohl der O-12 E bis auf zwei Festfrequenzen für Bild und Zeile technisch dem IO-12 E entspricht. Auch der Selbstbau dieses Oszillografen, nach unseren ausführlichen, ausgezeichnet bebilderten Baumappen, erfordert keinerlei Vorkenntnisse.

Technische Daten: Y-Verstärker: 3 Hz...5 MHz (+1,5...–5 dB), 8 Hz...2,5 MHz (±1 dB); **Empfindlichkeit:** 25 mVss/cm; **Anstiegzeit:** max. 0,08 µsec; **X-Verstärker:** 1 Hz...400 kHz (±3 dB); **Empfindlichkeit:** 300 mVss/cm; **Kippteil:** 10 Hz...500 kHz grob in 5 Stufen und fein; Eingangswiderstände bei 1 kHz: Y-Verstärker, Abschwächer x 1: 2,7 MΩ (21 pF); Abschwächer x 10 und x 100 : 3,3 MΩ (12 pF); **Synchronisation:** Eigen ±, Fremd, Netz; **Eingangsimpedanz:** 2,7 MΩ/21 pF; Phasenregler, 11 Röhren, gedruckte Schaltung; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/85 W; **Abmessungen:** 450 x 340 x 220 mm/10 kg.

Bausatz: DM 465.– **Gerät: DM 669.–***

* einschl. Abschirmzylinder — Mehrpreis für Abschirmzylinder: DM 45.–

● Schul-Oszillograf O-12 S

Technische Daten auf Anfrage. Nur betriebsfertig einschließlich Abschirmzylinder lieferbar.

* einschl. Abschirmzylinder **Gerät: DM 750.–***

● Tastköpfe für IO-12 E, IO-21, O-12 E, IO-10 E, O-12 S

ABS Abschwächer-Tastkopf 10 : 1/1 : 1, umschaltbar **Bausatz: DM 30.–** **Gerät: DM 40.–**

DEMO Demodulator-Tastkopf **Bausatz: DM 23.–** **Gerät: DM 31.–**

● Elektronischer Schalter ID-22 E

Mit Hilfe dieses Gerätes ist es möglich, auf dem Schirm jedes Einstrahl-Oszillografen zur gleichen Zeit 2 voneinander völlig unabhängige Oszillogramme darzustellen. Beide Eingänge haben getrennte Verstärkungsregler und Synchronisationsausgänge.

Technische Daten: Frequenzgang: ±1 dB von 0...100 kHz; **Schaltfrequenzen:** ca.: 150, 500, 1500 und 5000 Hz; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/30 W; **Abmessungen:** 240 x 170 x 130 mm/2,5 kg.

Bausatz: DM 175.– **Gerät DM 270.–**

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges ..... ☐

folgender Einzelbeschreibungen _____

_____

Abs.: _____

_____

_____

HEATHKIT-GERÄTE GmbH Abt. 3

6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Straße 32-38
Telefon 0 61 03 · 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

Zweigniederlassung

HEATHKIT-ELEKTRONIK-ZENTRUM

8 München 23, Wartburgplatz 7, Telefon 33 89 47

ROHDE & SCHWARZ

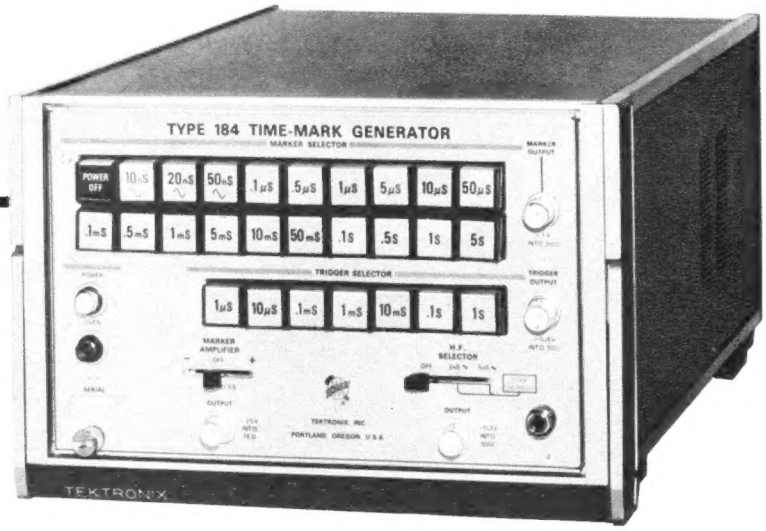
VERTRIEBS-GMBH

BERLIN HAMBURG KARLSRUHE KÖLN MÜNCHEN

TYP 106 RECHTECK-GENERATOR

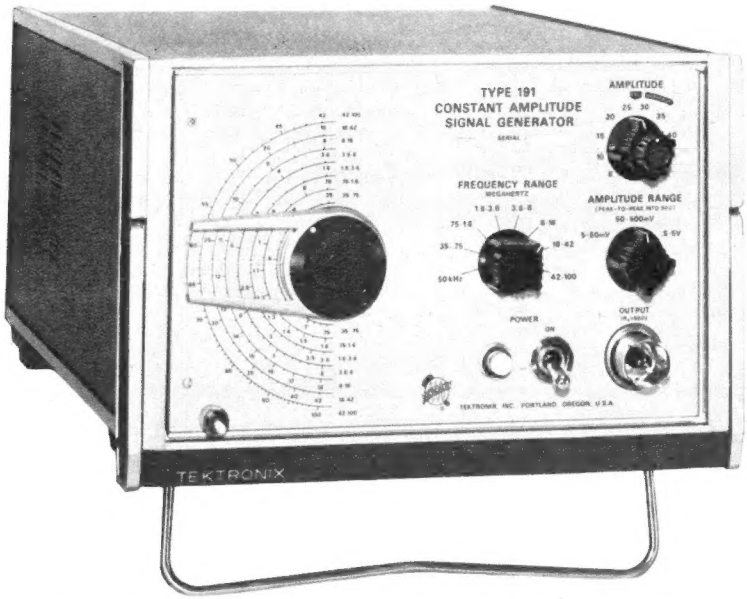
- transistoriert
- Folgefrequenz 10 Hz . . . 1 MHz
- Amplitude u. Anstiegszeit
  50 mV . . . 500 mV
  $\leqq$ 1 ns in 50 Ω
  0,5 V . . . 12 V
  $\leqq$ 12 ns in 50 Ω
  7 . . . 120 V unbel.
- Simultan-Ausgänge für pos. u. neg. Rechtecke
- Synchron Eingang
- Trigger Ausgang

NEUE GENERATOREN



TYP 184 ZEITMARKEN-GENERATOR

- transistoriert
- 16 Zeitmarken, einzeln u. gemischt
- 5 Sinusfrequenzen (20, 50, 100, 200, 500 MHz)
- Quarzgesteuert, $3 \cdot 10^{-6}$/Tag
- 7 Triggersignale
- 25 V Ausgang f. Zeitmarken



TYP 191 SINUS-GENERATOR
MIT KONSTANTER AMPLITUDE

- transistoriert
- Frequenzbereich 350 kHz . . . 100 MHz
- Amplitude 5 mV_{ss} . . . 5 V_{ss} in 50 Ω
- Fehlergrenzen $< \pm$ 5 %

Zur eingehenderen Information übersenden wir Ihnen gern ausführliche Unterlagen

neu 2 preisgebundene Fernsehgeräte

Konsul 17

mit 59-cm-Rechteckbildrohr und Schlüsseltaste

Perfekt in der technischen Konzeption, modern und elegant in der Form, zukunftssicher und leicht in der Bedienung.

13 Transistoren, 7 Röhren, 8 Dioden – davon 6 Transistoren in hochwertiger Mesa-Technik und 2 Silizium-Planartransistoren – und viele Automatikschaltungen verbürgen eine erstklassige Leistung und Bildqualität. Die Bedienug ist denkbar einfach. Die fünf Schnellwahl-Tasten lassen sich sowohl auf jeden zu empfangenden VHF- als auch UHF-Sender bequem fest einstellen. Das ist Bedienungskomfort in höchster Vollendung! Die auf dem Bedienungsteil angeordneten Regler für Kontrast, Helligkeit und Lautstärke sind gut lesbar beschriftet. – Wertvolles Edelholzgehäuse. Zuverlässig in der Technik, deshalb größte Betriebssicherheit.

Favorit 17

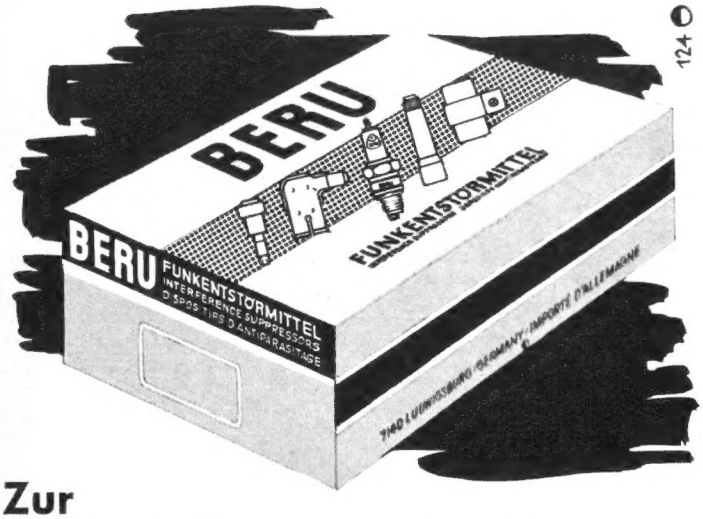
mit Schlüsseltaste und zukunftssicherer Programm-Schnellwahl

Ein auf den ersten Blick bestechend formschönes Gerät, dessen Stil und Ausstattung sich in jeden Wohnraum harmonisch einfügt.

Die moderne 13-Transistor-Technik mit zahlreichen automatischen Funktionen gewährleistet höchste Leistung und ein gestochen scharfes, lebensechtes Bild. Bedienungskomfort wird bei dem neuen NORDMENDE-Favorit groß geschrieben. Fünf Schnellwahl-Drucktasten, die sich mühelos auf die zu empfangenden Sender fest einstellen lassen, schalten jeden Bedienungsfehler aus. Eine übersichtliche Skala zeigt den jeweils eingeschalteten Sender an. Das NORDMENDE-Qualitätsprotokoll garantiert größte Betriebssicherheit.

Ein weiterer Vorzug ist nicht zuletzt die beliebte Schlüsseltaste. Nur wer den Schlüssel besitzt, kann das Gerät einschalten!

In aller Welt NORDMENDE



124

Zur Funkentstörung im Kraftfahrzeug

verwendet der auf rationelle Arbeit bedachte Handwerker die bewährten BERU-Entstörmittelsätze. Sorgfältig von Motoren- und Radiofachleuten zusammengestellt findet er griffbereit für jeden Fahrzeugtyp alle Entstörmittel, die er für ein bestimmtes Fahrzeug braucht. Das ist bequem und schützt vor Bestellfehlern. Nützen Sie diesen Vorteil. Verwenden Sie zur Kraftfahrzeug-Entstörung

BERU-FUNKENTSTÖRSÄTZE

Verlangen Sie die Sonderschrift 433 ES.

BERU VERKAUFS-GMBH/7140 LUDWIGSBURG

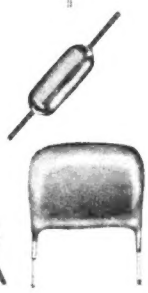
F&T-KONDENSATOREN

Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren

Mit Schränklappen	Typ A
Rollform	Typ Bd
Mit Lötfahnen	Typ Bf
Mit Schraubverschluß	Typ C

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren

Miniaturausführung, freitragende Ausführung, mit Sockel für gedruckte Schaltung. Auf diesem Gebiet sind wir besonders leistungsfähig, kurze Lieferzeiten.



Papier-Kondensatoren

tropenfest

Polyester-Kondensatoren

aus metallisierter Kunststoff-Folie

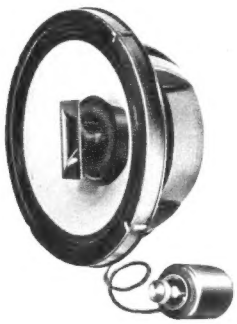
Fischer & Tausche · Kondensatorenfabrik

225 Husum/Nordsee, Nordhusumer Straße 54

GOODMANS

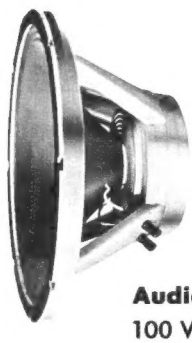
Europas größter Hi-Fi-Lautsprecher-Hersteller

Eine kleine Auswahl aus dem riesigen Goodmans-Programm

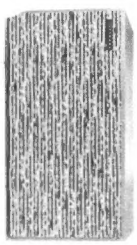


Triaxiom 1220 C
Vollbereich
35-20000 Hz

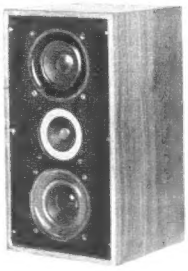
Axiom 201
(Prize winner)
15 Watt
35-18000 Hz



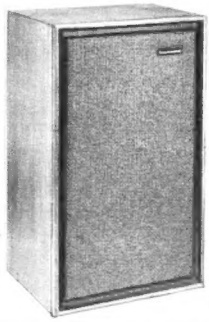
Audiom 91
100 Watt



Maxim
45-20000 Hz
10 Watt



Goodmans V
30-20000 Hz
16 Watt



Magnur-K
30-20000 Hz
25 Watt

Baßlautsprecher
104 Watt Sinus
165 Watt Musikleistung
47 cm Durchmesser

Frei -Katalog -Prospekte

BOYD & HAAS, 5 KÖLN
Meldiorstraße 23-27

Ein bewährtes RIM-Verstärker-Quartett

Jeder dieser 4 universellen Mischverstärker (Vollverstärker) in Flachbautechnik hat seine bestimmte Note hinsichtlich

- umfassender **Leistungsstärke**
- geringer **Abmessungen**
- **Bedienungskomfort**
- vielseitiger **Einsatzmöglichkeiten**

ob in häuslicher, beruflicher (Kapellen) oder gewerblicher Sphäre (Veranstaltungen).

Jeder Interessent kann wählen zwischen Bausatz und betriebsfertigem Gerät.

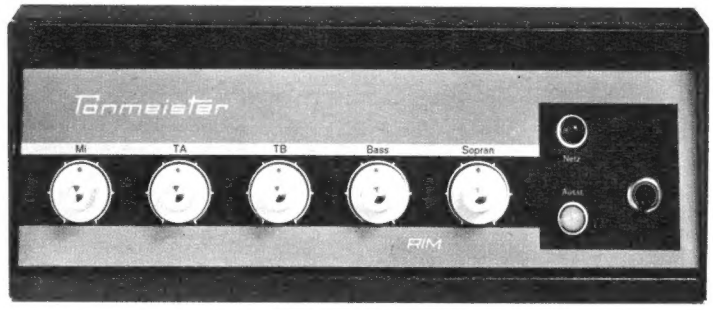
Ausführliche RIM-Baumappen erleichtern Bastlern den Zusammenbau.

Die angemessenen RIM-Preise sind beachtlich.

15-Watt-Verstärker „Tonmeister"

3 Eingänge: Mikrofon — Tonabnehmer — Tonband; sämtliche Eingänge miteinander mischbar.
Klangregelnetzwerk: Getrennte Höhen- u. Tiefenregelung.
Frequenzbereich: 50—15 000 Hz.
Maße: L 300 x B 220 x H 110 mm.

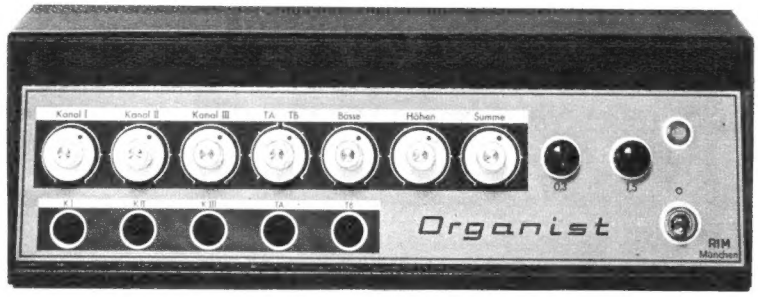
Preise: Kompl. Bausatz DM 198.—
Baumappe DM 4.—, Gerät DM 279.—



35/40-Watt-Gegentakt-Parallelverstärker „Organist"

mit Ultralinear-Ausgangsübertrager.
5 Eingänge: Mikrofon bzw. Instrumente, Tonabnehmer, Tonband, davon 4 miteinander mischbar.
Getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Summenregler.
Frequenzbereich: 20—20 000 Hz ± 2 dB.
Maße: L 355 x B 240 x H 120 mm.

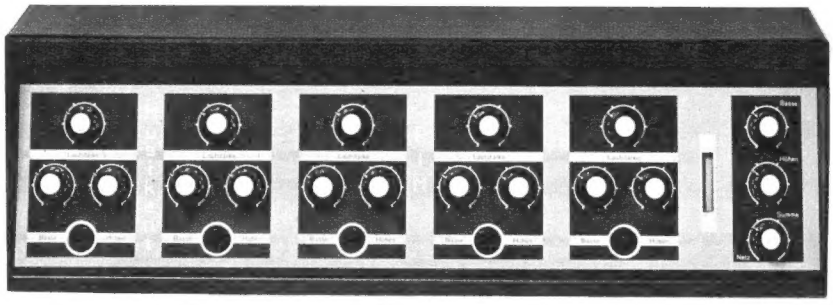
Preise: Kompl. Bausatz DM 329.—
Baumappe DM 4.50, Gerät DM 420.—



45/50-Watt-Mischpultverstärker „Musikant"

5 mischbare Eingänge: Mikrofon bzw. Instrumente, Nachhallgeräte u. a. Für sämtliche Eingänge getrennte Höhen- und Baßregler. Zusätzliche Höhen- und Baßregelung für Summensignal.
Frequenzbereich: 20—20 000 Hz ± 2 dB.
Maße: L 540 x B 280 x H 140 mm.

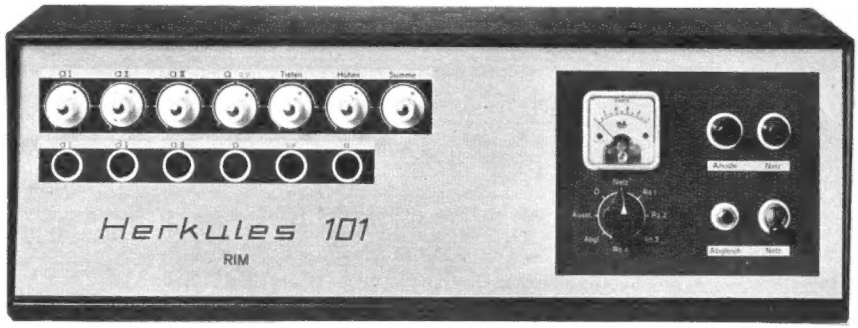
Preise: Kompl. Bausatz DM 468.—
Baumappe DM 4.90, Gerät DM 598.—



100/150-Watt-Verstärker „Herkules 101"

mit Ultralinear-Gegentaktausgangsübertrager.
5 Eingänge: 3 Mikrofone, Schallplatte, Tonband bzw. Rundfunk, davon 4 miteinander mischbar.
Getrennte Höhen- und Baßregler. Lautstärkesummenregler. Tonband-Aufnahmeausgang. Anschluß für Kontroll-Lautsprecher bzw. Kopfhörer.
Kraftverstärker-Endröhren 4 x EL 34.
Frequenzbereich: 50—15 000 Hz.
Maße: L 510 x B 290 x H 185 mm.

Preise: Kompl. Bausatz DM 668.—
Baumappe DM 6.—, Gerät DM 850.—



Kennen Sie schon das neue RIM-Bastelbuch '66 (384 Seit.)**?**

RADIO-RIM

Zentrale und Versand: 8 München 15
Abt. F 3, Bayerstraße 25, Tel. 55 72 21
Filiale Stuttgart-S, Marktstraße 10

Ladenpreis: DM 3.10. Nachnahme Inland und Vorkasse Ausland (Postscheckkonto München 137 53) je DM 4.40

Neue TI-Produkte

Silizium und Germanium Plastik Planar Transistoren

äusserst wirtschaftlich!

GERMANIUM HF-TRANSISTOREN

ab 1.30 DM für geringe Stückzahlen

Spezifikationen:

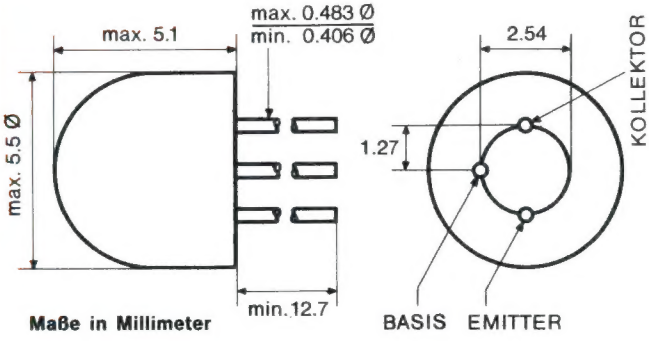
f_T min = 450 MHz

NF max = 3.3 dB

Anwendungsbereich:

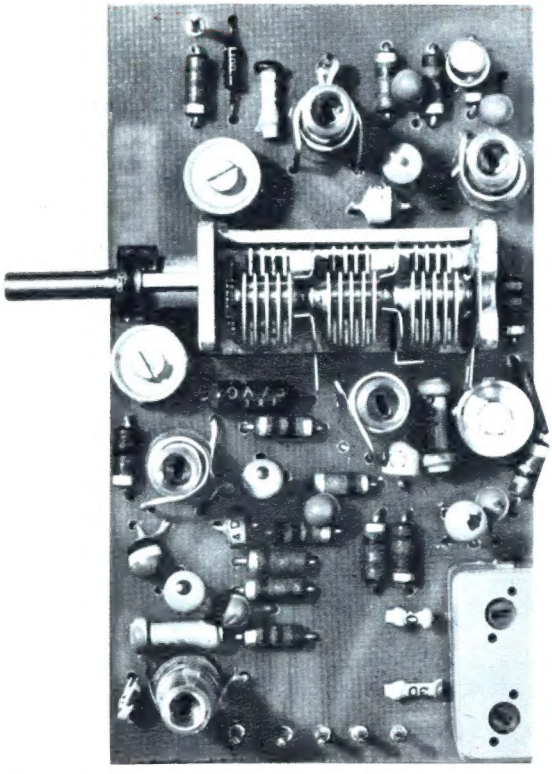
RF, Oszillator, Mixer, Radio- und Fernseh-ZF-Verstärker

Temperaturbereich: -55°C bis +100° C

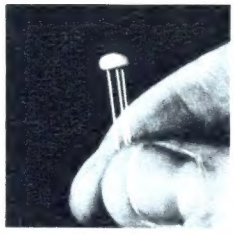


Maße in Millimeter

Tuner (komplett)



Einmalige Leistung:



Das neue Plastik-Gehäuse von Texas Instruments:
- Elektrodenabstände wie TO-18 Gehäuse
- «Hermetic Seal» zwischen Glas und Anschlüssen
- Temperatureigenschaften des Gehäuses besser als die des Halbleiterscheibchens

TIXMOI-08 PLANAR GERMANIUM TRANSISTOREN

Frequenzbereich	Verstärker	Mixer/ Converter	Oszillator Kl. Leistung	Z F-Verstärker	Anwendung
0-2 MHz	TI-363	TI-364	TI-364	TI-364	AM Radio
2-10 MHz	TI-363	TI-388	TI-364	TI-388	AM/FM-ZF AM Kurzwelle
10-30 MHz	TI-365	TI-365	TI-395	TIXMO4	AM/FM/ZF
30-100 MHz	TIXMO1	TIXMO3	TIXMO2	TIXMO8	TV/ZF FM RF-. Mix. Osz
100-400 MHz	TIXMO5	TIXMO6	TIXMO7	Not Applicable	FM-RF VHF-TV RF Mix. Osz
400 MHz I GHz	GM-290	GM-290	GM-380	Not Applicable	UHF-TV

TEXAS INSTRUMENTS
DEUTSCHLAND G.m.b.H.

Für Auskunft oder Beratung
wenden Sie sich bitte
an das nächstgelegene TID-Vertriebsbüro

Büro STUTTGART

7000 STUTTGART - N
Wolframstrasse 26
Telefon 22.41.10 / 22.38.20
Telex 7-22613

Büro MÜNCHEN

8 MÜNCHEN 23
Clemensstrasse 30
Telefon 33.93.04

SILECT*-SILIZIUM PLASTIK-TRANSISTOREN

ab 1.50 DM für geringe Stückzahlen

Spezifikationen:

f_T = 300 MHz (typ.)
$V_{ce\,(a)}$ = 0,2 V (typ.) bei 100 mA
$J_{c\,max}$ = 800 mA

Anwendungsbereich:

2 N 3704-06 Serie:
Verstärker mittlerer Verlustleistung,
Klasse B - NF - Verstärker, Hi-Fi-Verstärker

TI 419 und 2 N 3707-11 Serie:
2 N 3707: kleine Leistung, geringes Rauschen
2 N 3708-11: Allzweck-Transistor, kleine Leistung, hohe Verstärkung
TI 419: für 455 KHz Verstärker

2N3702-03 Serie:
pnp Transistor, komplimentär zur 2 N 3704-06 Serie

TI 407-409 Serie:
hohe Grenzfrequenz, schneller Schalter

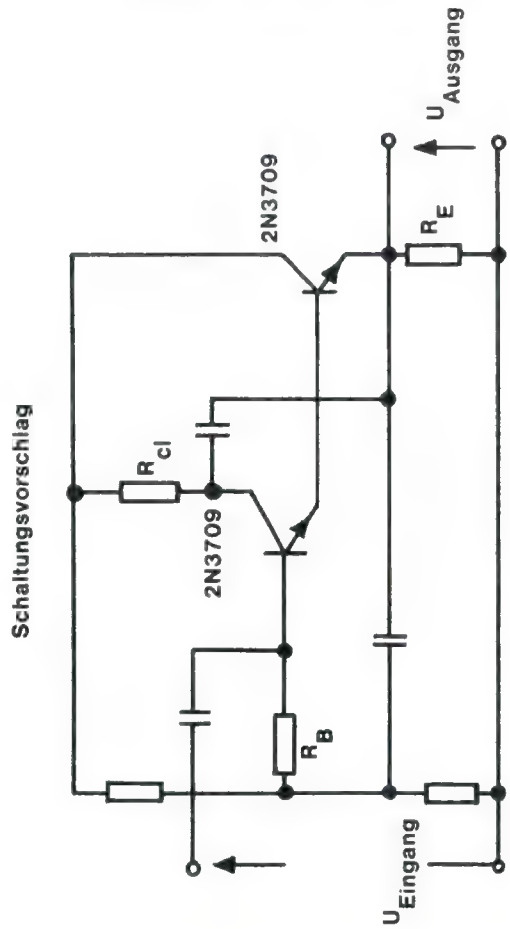
Homogene zuverlässige Konstruktion:

Das neue Silect-Gehäuse von Texas Instruments:
* Temperaturbeständiges Silizium-Plastik-Gehäuse mit guter **Wärmestabilität** bei Löftemperaturen
* Dieses **homogene** Gehäuse ist weitgehend immun gegen Haarnadelrisse
* Das **undurchsichtige** Gehäuse sichert den Halbleiterkristall vor Lichteinflüssen
* Das Silizium-Plastik-Gehäuse weist ausgezeichnete Oberflächenstabilität auf

SILECT* SILIZIUM TRANSISTOREN

TYPE	TECH-NOL.	DOT.	P_{tot} 250 T_u mW	BV_{CEO} min Volt	I_C max mA	h_{FE} min	h_{FE} max	bei I_C mA	f_T min MHz
2 N 3708	P1	NPN	250	30	30	45	660	1	80 typ.
2 N 3709	P1	NPN	250	30	30	45	165	1	80 typ.
2 N 3710	P1	NPN	250	30	30	90	330	1	80 typ.
2 N 3711	P1	NPN	250	30	30	180	660	1	80 typ.
2 N 3707	P1	NPN	250	30	30	100	400	0,1	80 typ.
TI-419	P1	NPN	250	30	30	90	660	1	38 dB bei 0.45 MHz
2 N 3702	P1 Ep	PNP	300	25	200	60	300	50	100
2 N 3703	P1 Ep	PNP	300	30	200	30	150	50	100
TI-407	P1	NPN	200	12	30	20		2	450
TI-408	P1	NPN	200	12	30	15		2	300
TI-409	P1	NPN	200	12	30	15		2	300
TI-411	P1 Ep	NPN	300	30	800	180	660	50	100
2 N 3704	P1 Ep.	NPN	360	30	800	100	300	50	100
2 N 3705	P1 Ep.	NPN	360	30	800	50	150	50	100
2 N 3706	P1 Ep	NPN	360	20	800	30	600	50	100

Darlington-Emitter-Folger



Büro HANNOVER

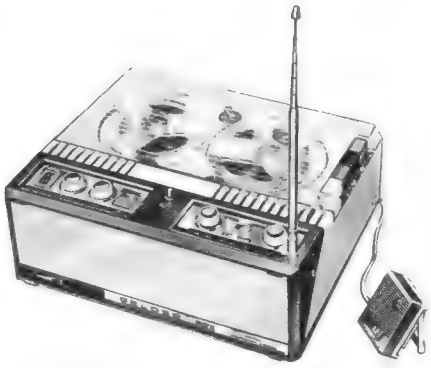
3 HANNOVER
Hildesheimerstrasse 19
Telefon 88.24.49

BEZUG unserer Bauelemente ab Lager Stuttgart durch unsere Abteilung

INDUSTRIEBEDARF

TEXAS INSTRUMENTS
DEUTSCHLAND G.m.b.H.

Ersatzteile **GELOSO** Kundendienst



Tonbandgeräte

Neue Alleinvertretung für die Bundesrepublik

Ab 1. Januar 1966

Funkamateurgeräte

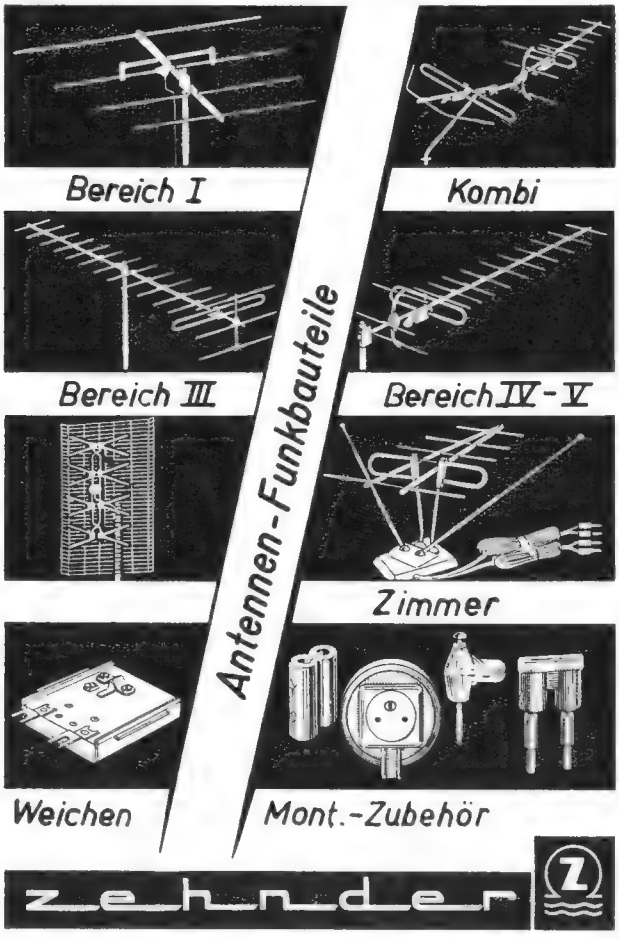
HERMES-ELEKTRONIC

6 Frankfurt/Main-Fechenheim

Konstanzer Str. 1, Tel. 41 21 09 u. 41 21 29

Elektroakustik-Anlagen

Stereo- und Hi-Fi-Anlagen



zehnder

7741 Tennenbronn/Schwarzwald
Telefon 216 und 305
Telex 07-92420

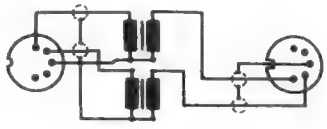
Formschöne Geräte verkaufen sich besser

Unser Transistor-Netzgerät **TN 100 S** ist **formschön, modern, universell**

110/220 V, 6—9 V/0,35 A
stabilisiert, kurzschlußfest
12 Monate Garantie

Weitere Qualitäts-Erzeugnisse unseres Hauses:

Ca. 40 Typen umfaßt unser Fertigungsbereich **Tonband-, Mikrofon-, Phono- und Lautsprecherkabel**



Fordern Sie bitte Katalog TK von

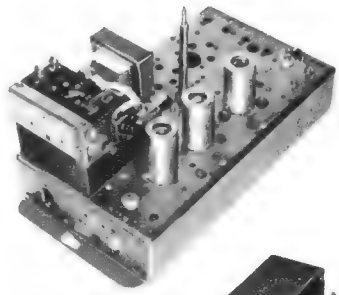
schuricht

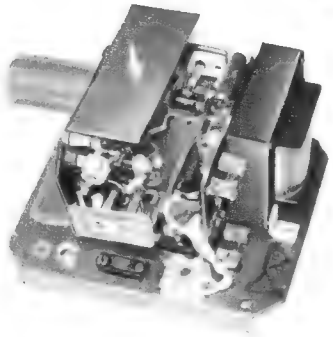
Partner des Großhandels

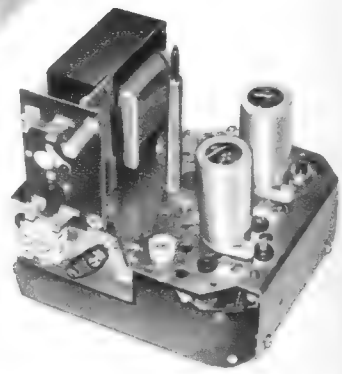
Ing. R. Schuricht, Elektromechanische Gerätefabrik, Abt. Elektronik 1
1 Berlin 61, Dieffenbachstraße 35

NADLER bietet an:

Neue Typen!







Rundfunk- und Fernsehantennenverstärker

Für den Amateur und Bastler eine seltene Gelegenheit, seine Empfangsanlagen auf einen Stand zu bringen, der nichts mehr zu wünschen übrig läßt!

Bei den angebotenen Verstärkern handelt es sich um fabrikneue Geräte deutscher Herkunft.

Jedes Gerät wird mit Abdeckhaube und mit den angegebenen **Langlebensröhren** bestückt ausgeliefert.

Unsere Bestände sind nicht groß, daher bestellen Sie recht bald, damit wir Sie nicht mit einer Absage enttäuschen müssen.

Alle Geräte haben eingebautes Netzteil 110/220 Volt.
Falls der für Sie passende Kanal in unserem Angebot nicht enthalten ist, bitte bestellen Sie trotzdem mit der in Spalte 1 angegebenen Bestellnummer **unter Hinzufügung** des gewünschten Kanals. Wir werden Sie bestimmt beliefern können, da wir Einzelstücke resp. kleine Stückzahlen nicht mit in unser Angebot aufnehmen.

Best.-Nr.	Verwendung:	Größe:	Frequenz-Bereich	Verst. ca.	Ausg.-Sp.	Rauschz.	Ein- u. Ausgang	Langlebensröhren	Bemerkungen	unser Nettopreis
51420	2 gekoppelte Verst. für LMK/UKW	330×280×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz	40 dB regelb. 24 dB regelb. 50 dB regelb.	0,8 V 0,5 V 1,5 V	3,5/5,4 dB	60 Ω	3 × E 88 CC 3 × E 90 CC		DM 137.50
51423	UKW-Leistungsstufe	280×155×150 mm	87–100 MHz	10 dB	5 V		60 Ω	1×QQEO 3/12	eingebaute LMK-Umgehungsweiche	DM 59.50
52403	Fernseh-Breitband Verstärker	150×125×110 mm	Kanal 2–4	20 dB	0,3 V	4,5	60 + 240 Ω	1 × E 88 CC		DM 49.50
524062	Großer Fernseh-Einkanal-Verstärker	280×155×150 mm	Kanal 2	50 dB regelb.	1,5 V	3,5	60 Ω	3 × E 88 CC		DM 87.–
52406 F 1	wie vor	280×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 2–4	„	„	3,5	60 Ω	3 × E 88 CC		DM 87.–
524082	Fernseh-Leistungsstufe	280×155×150 mm	Kanal 2	10 dB	5 V		60 Ω	QQEO 3/12		DM 59.50
524084	Fernseh-Leistungsstufe	280×155×150 mm	Kanal 4	10 dB	5 V		60 Ω	QQEO 3/12		DM 59.50
52408 F 1	Fernseh-Leistungsstufe	280×155×150 mm	Kanal 2–4	10 dB	5 V		60 Ω	QQEO 3/12		DM 59.50
524172	LMK-UKW-Fernseh-Schmalb.-Verst.-Komb.	288×155×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz Kanal 2	20 dB 12 dB 20 dB 24 dB	0,25 V 0,15 V 0,5 V 0,5 V	3,5 3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	für LMK-UKW und Kanal 2 gemeinsam. od. getr. Ausg. (schaltb.)	DM 69.50
524173	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 3	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
524176	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 6	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
524177	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 7	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
524179	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 9	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
5241710	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 10	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
5241711	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 11	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
52417 F 1	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 2–4	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
52418 F 1	LMK-UKW-Fernseh-Breitband-Verstärker	288×155×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz Kanal 2–4	20 dB 12 dB 20 dB 23 dB	0,25 V 0,15 V 0,5 V 0,8 V	3,5 4,5	60 Ω	E 288 CC E 282 F	„	DM 79.50
52422 F 1	Mittlerer Fernseh-Breitband-Verstärker	150×125×110 mm	Kanal 2–4	30 dB	0,3 V	4,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
524242	Mittlerer Fernseh-Schmalband-Verst.	150×125×110 mm	Kanal 2	38 dB	1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
524243	wie vor	150×125×110 mm	Kanal 3	38 dB	1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
524246	wie vor	150×125×110 mm	Kanal 6	„	„	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
52424 F 1	wie vor	150×125×110 mm	Kanal 2–4	38 dB	1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
5242510	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 10	„	„	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC 1 × E 288 CC	„	DM 79.50
52426 F 1	LMK-UKW-Fernseh-Breitband-Verstärker	288×155×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz Kanal 2–4	20 dB 12 dB 20 dB 30 dB	0,25 V 0,15 V 0,5 V 0,3 V	4,5 4,5	60 Ω	2 × E 88 CC 1 × E 288 CC	„	DM 79.50

Unsere bekannt günstigen Sortimente!

Zu unseren Sortimenten möchten wir bemerken, daß es sich fast durchweg um modernste Ware handelt, wie wir sie heute aus Überplanbeständen der Industrie in großen Posten hereinbekommen. Lassen Sie sich also durch den billigen Preis nicht irritieren. Machen Sie einen Versuch. Sie werden diese Sortimente laufend nachbestellen. Jedes Sortiment ist in einem durchsichtigen Plastikbeutel eingeschweißt.

Schichtwiderstände
50 Stück von 0,05–2 Watt, sehr gut sortiert 2.95

Styroflex-Kondensatoren
50 Stück, 125–500 Volt 2.95

Keramische Kondensatoren
50 Stück in mindestens 20 Sorten 2.95

Hohlnieten-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel —.95

Lötösen-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

Nietlötösen-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

Schrauben-Sortiment
100 Stück von 2–6 mm, in verschiedenen Längen, im Klarsichtbeutel —.70
10 Beutel 5.—

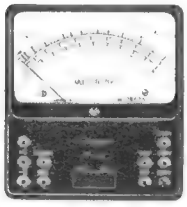
Sortiment Einstellregler
(Flachtrimmer, z. T. auch mit Rändelrad!) zum einlöten und für gedruckte Schaltungen, in verschiedenen Werten, im Klarsichtbeutel.
20 Stück 2.95

Sortiment Skalenknöpfe
moderne Formen und Farben, 25 Stück 2.95

HF-Abgleichkerne
25 Stück in mindestens 5 Sorten im Klarsichtbeutel —.95

Vielfach-Instrumente

Besonders preiswert ist das Vielfachmeßgerät Typ T 81

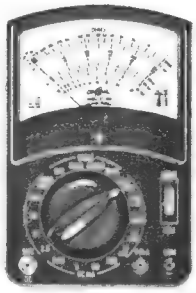


Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 1 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 1 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Wechselspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Gleichstrom: 0–1 und 0 bis 250 mA
Widerstand: 0–100 kΩ
Abmessungen: 10 × 9 × 3,5 cm
Gewicht: ca. 295 Gramm
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen. Beim Gerät befindet sich eine ausführliche Betriebsanleitung.

Preis des Gerätes nur 25.– DM

Vielfach-Instrument

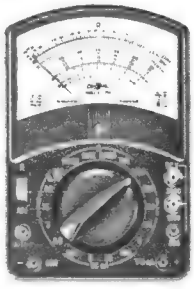
Typ: 62 H
20 000 Ω/V =
20 000 Ω/V ~
Meßbereiche:
50 µA/250 mA/10 V/50 V/250 V/1000 V =
10 V/50 V/250 V/1000 V ~
dB-Messung:
– 20 bis + 22 dB
Widerstandsmessung:
0...6 MΩ
mit Meßschnüren und Batterie 37.50



Vielfachmeßgerät Typ CT 500

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 20 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 10 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–2,5; –10; –50; –250; –500; –5000 V
Wechselspannung: 0–10; –50; –250; –500; –1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA und 0–5; –50; –500 mA
Widerstand: 0–12; –120 kΩ und 0–1,2; –12 MΩ
Pegel: – 20 bis + 62 dB
Abmessungen: 14 × 9 × 4 cm
Gewicht: ca. 405 Gramm DM 49.50

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.



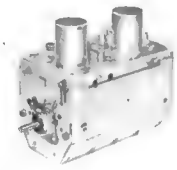
Vielfachmeßgerät Typ CT 300

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 30 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 15 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–0,6; –3; –15; –60; –300; –600; –1200; –3000 V
Wechselspannung: 0–6; –30; –120; –600; –1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA und 0–60; –600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ und 0–1; –10; –100 MΩ
Pegel: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht: ca. 460 Gramm DM 59.50

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

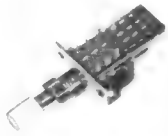
Für diese Geräte übernehmen wir Service und Ersatzteilbeschaffung!

Tuner und Zubehör



VHF-Kanalschalter

hervorragend geeignet für KW-Amateure als Spulenrevolver. Komplett geschaltet, jedoch ohne Röhren PCC 88 und PCF 80 2.95



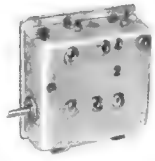
UHF-VHF-Umschalttaste

eine elfenbeinfarbene Rundtaste, ∅ 10 mm, mit drei Umschaltkontakten 1.25

TELEFUNKEN-VHF-Tuner
abgeglichen und bestückt mit den Röhren PCF 82 und PCC 88 24.50

TELEFUNKEN-UKW-TUNER
mit induktiver Abstimmung, bekannte hochwertige Ausführung, komplett mit der Röhre ECC 85 13.95

Ein neues Tuner-Angebot



UHF-Converter-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139, zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470–860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54–68 MHz) 38.50

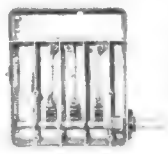
Symmetrier-Glied für Converter-Tuner für Ausgang 60 Ω auf 240 Ω 1.50

UHF-Normal-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139
wie oben, jedoch ZF-Ausgang
Bild-ZF: 38,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz 38.50

Jeder UHF-Tuner wird mit technischen Unterlagen geliefert

DEMODULATOR-FILTER
komplette Baueinheit für die Röhre EABC 80, Größe: 30 × 70 × 77 mm ohne Röhre 2.50

FS-Abstimmteil
mit VHF-Tuner, bestückt mit den Röhren PCF 82 u. PCC 88, jedoch ohne UHF-Tuner 29.50



UHF-Tunergehäuse
bestens geeignet für 70-cm-Converter mit eingebautem 3sach-Drehko, Trimmern und Schwingkreise nur 5.95

Jetzt auch Subminiatur-Transistoren!

Es handelt sich bei den angebotenen Halbleitern um deutsche Markenfabrikate

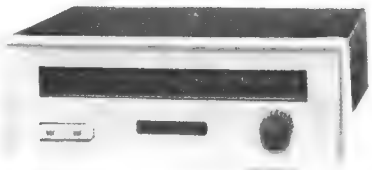
Type	Vergleich	Leistung	per St.	ab 10 St.	ab 100 St.
OC 622	OC 602/OC 70	30 mW	—.90	—.80	—.70
OC 623	GFT 21 R	30 mW	1.—	—.90	—.80
OC 624	OC 604/OC 71	30 mW	—.90	—.80	—.70
GFT 32	OC 602 spez.	175 mW	—.70	—.60	—.50
GFT 34	OC 604 spez.	175 mW	—.70	—.60	—.50
GFT 31/30	OC 77	175 mW	1.45	1.30	1.15
GFT 31/60	OC 77	175 mW	1.45	1.30	1.15
GFT 26	AC 139 β = 45	300 mW	—.50	—.45	—.45
GFT 27	AC 139 β = 60	300 mW	—.55	—.50	—.50
GFT 39	AC 117	400 mW	—.70	—.65	—.65
AC 106		400 mW	1.10	1.—	—.90
AC 117 ähnl.		900 mW	1.40	1.30	1.20
TF 78 ähnl.	OC 30	1,2 W	1.45	1.30	1.15
OD 603	OC 26	4 W	1.75	1.60	1.40
GFT 3108/20	OC 16	8 W	1.—	—.90	—.80
HF 1	bis 5 MHz		—.50	—.45	—.40
AF 101	bis 9 MHz		1.10	1.—	—.90

Type	Vergleich	Leistung	per St.	ab 10 St.	ab 100 St.
AFY 14 ähnl.	bis 150 MHz	250 mW	4.95	4.45	4.20
ALZ 10 ähnl.	bis 150 MHz	500 mW	7.95	7.15	6.80
AF 139	bis 480 MHz		9.40	8.50	8.—
ZENER-DIODEN					
OA 126/ 5 ähnl.	U_z = 5 Volt	50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/ 6	„ „ = 6 Volt	50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/12	„ „ = 12 Volt	50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/14	„ „ = 14 Volt	50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/18	„ „ = 18 Volt	50 mW	1.95	1.75	1.60
Leistungs-Zener-Dioden					
BZY 18 ähnl.	U_z = 12 Volt	500 mW*	2.50	2.25	2.25
BZY 19	„ „ = 15 Volt	500 mW*	2.50	2.25	2.25
BZY 20	„ „ = 18 Volt	500 mW*	2.50	2.25	2.25
BZY 21	„ „ = 22 Volt	500 mW*	2.50	2.25	2.25
* Auf Kühlblech ALU ca. 100 × 100 mm, 3,5 Watt.					
DIODEN					
Allzweck-Germanium-Diode OA 81, ähnl.			—.20	—.18	—.15
HF-Germanium-Diode OA/79, ähnl.			—.25	—.20	—.18
Subminiatur-Germanium-Diode OA 161, ähnl.			—.30	—.25	—.20

DEUTSCHES MARKENFABRIKAT!!

Transistor-UHF-Konverter unschlagbar in Preis u. Qualität!

1 JAHR GARANTIE!



Technische Daten

Stromart: 220 Volt Wechselstrom
Verbrauch: ca. 0,8 Watt
Schaltautomatik: Der Transistor wird durch das angeschlossene Fernsehgerät elektronisch, ohne Verzögerung, an-abgeschaltet.
Sicherung: 1,6 Amp. träge
Transistoren: 2 × AF 139
Selengleichrichter: E 30 C 60
Stabilisator: SE-ST 9/1
Frequenzbereich: 470–860 MHz (Kanal 21–70)
Abstimmung: kontinuierlich
Frequenzverlauf: linear
UHF-Umsetzung: auf Kanal 3 und 4 im Band I
Antennenanschluß: UHF und VHF: 240 Ohm, symmetrisch
Ausgang: 240 Ohm, symmetrisch
UHF/VHF-Umschaltung: durch 2 Drucktasten
Empfindlichkeit: Der Transistor-Konverter erzeugt auf dem Fernsehgerät bei einer UHF-Eingangsspannung von 200 µV, gemessen an den Eingangsbuchsen des Transistor-Konverters, bezogen auf 60 Ohm, ein rauschfreies Bild. Der Abstand zur Grenzempfindlichkeit ist dabei ca. 40fach.
Rauschzahl: ca. 8 kTo
Störstrahlung: gemäß Bedingungen der deutschen Bundespost kleiner als 90 µV/m
FTZ-Prüfnummer: DH 20380
Abmessungen: 220 × 80 × 165 mm

nur DM 62.50

Transformatoren u. ä.

Netztransformator, kommerzielle Ausführung
prim.: 2 × 110 Volt
sek.: 380 Volt, 100 mA
2 × 14 Volt, 5 Amp.
1 × 7 Volt, 100 mA
2 × 6,3 Volt, 3 Amp.
1 × 3 Volt, 15 mA
1 × 150 Volt, 50 mA
Kern: M 130 × 105 — 37.50

Netztransformator
hervorragende Industrieausführung
prim.: 110/220 Volt; Kern EI 65 × 78 mm
sek.: 250 Volt, 80 mA; 6,3 Volt, 3 Amp. — 6.95

Netztransformator
Industrieausführung
prim.: 110/220 Volt
sek.: 280 Volt, 100 mA
6,3 Volt, 3 Amp.
6,3 Volt, 3 Amp.
Kern: EI 75 × 90 mm — 9.95

Hochspannungs-Transformator
prim.: 220/220 Volt
sek.: 1000 Volt, 30 mA
Kern: M 100 × 92 mm — 10.95

Diskriminator-Transformator
f. Telefunken-FS-Geräte
Kern: EI 30 × 25 mm — 1.50

Ausgangs-Transformator
für EL 84, Ausgang: 5 Ω — 1.95

Gegentakt-Ausgangstransformator
für 2 × ECL 86; Ausgang: 5 Ohm
Schnitt: EI 48 × 40 mm — 5.95

Gegentakt-Ausgangstransformator
für 2 × EL 95; Ausgang: 5 Ohm
Schnitt: EI 55 × 65 mm — 9.95

LADETRANSFORMATOR
prim.: 220 Volt
sek.: 6 Volt, 8 Amp.
Schnitt: 70 × 105 mm
Best.-Nr.: 425a — 12.10

EINPHASEN-SCHUTZTRANSFORMATOR
nach VDE, im Stahlblechgehäuse, mit Kabelverschraubung, Sicherung und Kippschalter
Maße: 160 × 110 × 140 mm
220/42 Volt 80 VA, Best.-Nr.: 0166 — 29.50
dito, jedoch 220/24 Volt 120 VA, Best.-Nr.: 0311 — 32.50
dito, jedoch 220/24 Volt 200 VA, Best.-Nr.: 0327 — 39.50

EINPHASEN-SCHUTZTRANSFORMATOR
nach VDE, im Stahlblechgehäuse, tragbar, mit Schukoanschlußschnur, Sicherung und 2 Steckdosen
220/42 Volt, 200 VA, Maße: 160 × 110 × 175 mm
Best.-Nr.: 242 — 39.50

EINPHASEN-STEUERTRANSFORMATOREN
mit Primäranzapfungen bei ± 5 %,
getrennte Wicklungen
prim.: 220 ± 5 %
sek.: 220 Volt, 55 VA, Best.-Nr.: 0201 — 13.50
dito, jedoch 210 VA, Best.-Nr.: 0426 — 19.50
dito, jedoch 350 VA, Best.-Nr.: 0434 — 36.50
dito, jedoch 520 VA, Best.-Nr.: 0442 — 55.–
dito, jedoch prim.: 500 ± 5 %
sek.: 220 Volt, 420 VA Best.-Nr. 0439 — 39.50

Sifferit-Wickelkörper
spez. f. Symmetrier-Trafos usw. —.20

Sifferit-Schalenkerne
14 × 8 mm mit Halterung und Wickelkörper — p. Stück 1.20
10 Stück 10.– — 100 Stück 85.–

Motoren

Spaltpol-Elektromotor

hochwertige Ausführung, erstes deutsches Markenfabrikat in Originalverpackung (Kurzschlußläufer!)
220 Volt ~, 1,2 A
30 Watt, 1400 U/min
Flanschbefestigung mit beidseitig herausgeführter Achse. Links: 10 mm ⌀ × 40 mm. Rechts: 10 mm ⌀ × 85 mm. Gesamt⌀ des Motors: 100 mm × 130 mm
p. Stück DM 14.50
10 Stück DM 130.–

SPALTPOL-MOTOR
Westdeutsches Markenfabrikat
220 Volt, 50 Hz
№ 22 Watt
I₀ 200 mA; 1400 U/min
54 ⌀ × 46 mm; Achse 4 ⌀ × 28 mm hervorragend geeignet als Lüftermotor und für Kleinspringbrunnen — 3.95

Div. Fassungen und Stecker

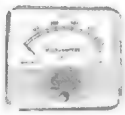
Miniatur, 7pol., HF-sicher, mit Blechkragen — p. Stück –.15 — % 12.–
Noval, 9pol., Hf-sicher, mit Blechkragen — p. Stück –.15 — % 12.–
Rimlok, 8pol., HF-sicher, mit Blechkragen — p. Stück –.15 — % 10.–
Magnoval, 9pol. Preßstoff, schwarz (PL 500) — p. Stück –.25 — % 20.–
E-Röhrenfassung, 10pol., für Spezialröhren — p. Stück –.50 — % 40.–
Oktalstecker, 8pol. — p. Stück –.10 — % 9.–

Chassis-Durchführung
Lupolen-Isolation bis 8000 Volt
5 mm ⌀ — p. Stück –.05 — % 4.–

Ker. Novalfassungen m. Schraubbecher
spez. für UHF-Geräte
Fassung: 24 mm ⌀
mit Becher, 40 mm —.55
mit Becher, 50 mm —.60

Hochspannungsfassungen für DY 86 mit Heizschleife und Bildröhrenanschluß. Sehr solide, sprühfeste Ausführung — 2.75

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9500 Gauß, 300 bis 7000 Hz, Tiefe: 20 mm
p. Stück 2.25
10 Stück 19.75
100 Stück 165.–
Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!



Jap. Einbau-Instrumente
Drehspule, Flansch: 86 × 78 mm
50 – 0 – 50 V — 19.50
100 – 0 – 100 V — 19.50
dito, jedoch Flansch: 117 × 105 mm
100 mA — 19.95

Zweifach-Polystyrol-Drehko, Miniaturausführung, spez. für japanische Geräte; 2 × 160 pf mit 2 eingebauten Trimmern, 8 pf; Maße: 15 × 15 mm; Tiefe: 11 mm — 2.50

Doppeldrehkos (Luftdrehkos)
Miniaturausführung
4-mm-Achse, 2 × 14 pF
27 × 20 × 13 mm — 3.75

6-mm-Achse, 2 × 12,5 pF
31 × 27 × 23 mm — 3.75
6-mm-Achse, 2 × 15 pF
31 × 26 × 23 mm — 3.75
Alle Drehkos mit Zahnradgetriebe, Untersetzung 1 : 3. Calitgelagerter Stator.

Transistor-Luftdrehko
2 × 160 pF, mit Getriebe im Polystyrolgehäuse — 1.95

Röhren-Steckeinheit

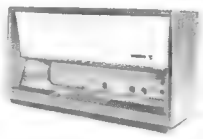
mit Miniatur-Röhrenfassung und diversen Kondensatoren u. Widerständen. Hervorragend geeignet zum Umbau in NF-Stufen für Verstärker usw.
Durch Umwechseln dieser Steckeinheit sind Sie in der Lage, eine komplette Baustufe im Gerät auszuwechseln. — 1.–

PLASTIK-Lautsprecher-Ziergitter
hochmoderne Industrieausführung, graubraune Ausführung
Größe: 140 × 200 mm —.50

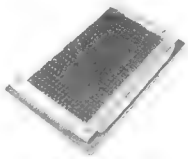
Billig! — Billig!

FS-Silizium-Gleichrichter, Typ BY 104
Anschlußspannung: 240 V, Nennstrom: 0,6 A
p. Stück 1.95 10 Stück 18.50 100 Stück 177.–

Germanium-Fotodiode Typ: APY 10
mit äußerst kleinen Abmessungen
⌀ 2,2 mm; Länge 12 mm
U_V = 50 Volt; Dunkelstrom: ca. 5 µA — 6.75

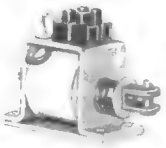


Rundfunkgehäuse
elegante moderne Industrieausführung Nußbaum, mittel, hochglanzpoliert
Maße: 47 × 26 × 20 cm
mit Schallwand, Rückwand und 2 eingebauten Oval-Lautsprechern 9 × 15 cm — kpl. 19.50



Ringkern-Speichermatrize
mit Ferritkerne, zur Nachrichtenverarbeitung und für elektronische Rechenmaschinen — 49.50

34pol. Steckverbindung
Amerik. Industrieausführung, Einbau-Buchsenteil, Steckerteil mit Blechschutzkappe
Fab.: AMP — komplett 4.95



Hubmagnet
industrielle, schwere Ausführung
Betr.-Sp.: 30 V =
Hub: 3 mm — 3.25

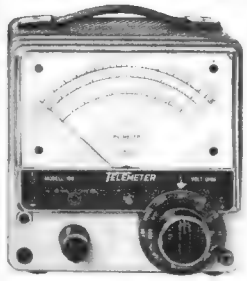
SEL-Kleingleichrichter
M 40 C 60; 40 Volt, 60 mA
12 × 10 × 3 mm —.40

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8
Tel. 44 80 18, Vorw. 0511, Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!**

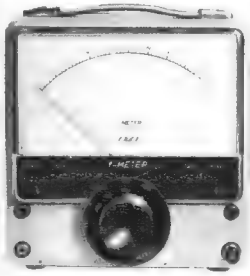
ELEKTRONISCHE TESTGERÄTE



Röhrenvoltmeter

Typ Telemeter 100
Deutsche Fertigung!
Sofort ab Lager
DM 249.–

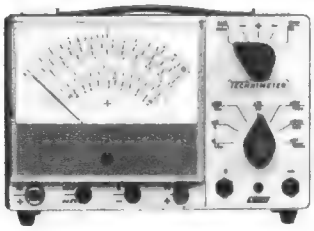
FREQUENZMESSER **f-METER 25 A**

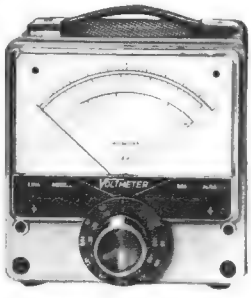


Direktanzeigender Frequenzmesser für Bereiche von 10 Hz bis 100 kHz
Empfindlichkeit 2 V bis 300 $V_{eff.}$
Außer Sinusspannungen kann auch die Frequenz von Rechteckspannungen festgestellt werden.
DM 249.–

Technimeter – 50 Meg

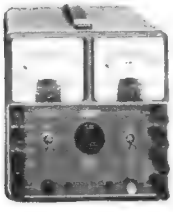
Batteriegespeistes Röhrenvolt- und Multimeter (ohne Zubehör) **DM 299.–**





Millivoltmeter

Typ Voltmeter 50 A
Deutsche Fertigung!
Sofort lieferbar!
DM 219.–
Günstige Exportpreise!



Netzgerät STABI 500 B

elektronisch-stabilisiert

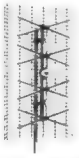
Ausgang:

positive Gleichspannung	0—500 V
positiver Gleichstrom	0—100 mA/0—500 V
negative Gleichspannung	0—150 V
negativer Gleichstrom	max. 1,5 mA
Kontinuierlich einstellbar	
Wechselspannung	2 x 6,3 V Hzwg., getr.
Wechselstrom	2 x 3 A

DM 369.–

SELL & STEMMLER
Inhaber: Alwin Sell
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03

JUSTUS SCHÄFER Ihr Antennen- und Röhrenspezialist



Stolle UHF-Flächenantennen K 21-60
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 24.50**

Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El 9 dB Gew. gem. . . . **DM 17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . **DM 22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . **DM 33.35**

Stolle VHF-Breitband-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) . . . **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. **26.70**

Stolle Multiplex-Breitbandantennen K 21-60

LAG 27/45 13,5 dB Gew.gem. netto **DM 47.–**
LAG 19/45 12 dB Gew.gem. netto **DM 38.–**
LAG 13/45 11 dB Gew.gem. netto **DM 27.50**

Alle Stolle Antennen mit Anschluß 60 oder 240 Ohm

Stolle Antennen-Filter
KF 240 oben **DM 7.65** TF 240 unten **DM 4.72**
KF 60 oben **DM 8.10** TF 60 unten **DM 5.85**

Walter-UHF-Flächenantennen K 21-60
DF 4 Flächenantenne kunststoffbeschichtet **DM 26.80**
F 8 Flächenantenne verzinkt **DM 18.50**

UHF-Corner-Ant. K 21-60
fuba DFA 1 LMC 12,5 dB Gew. **37.-**
Hirschmann Fesa Corner 3 **37.-**
Walter DC 16 12,5 dB Gew. **26.-**
Walter DC 9 9 dB Gew. **18.-**

Antennen-Wahl-Schalter AWS 001
erlaubt aus einer Anordnung von 5 verschiedenen Antennen jeweils immer eine allein verlustlos auf die Ableitung zu schalten. Der **Nettopreis** für den fuba-Antennen-Wahl-Schalter AWS 001 beträgt **DM 51.35**

GEMEINSCHAFTS-ANTENNEN mit allem Zubehör wie Verstärker Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.
Bitte fordern Sie Sonderangebot Sofortiger Nachnahme-Versand auch ins Ausland.

TELEMEISTER-UHF-Gitterw.-Antennen KL 21-60
DFA 1 LMG 8 12,5 dB Gew. gem. netto **DM 34.–**
DFA 1 LMG 6 11,5 dB Gew. gem. netto **DM 29.–**
DFA 1 LMG 4 10,5 dB Gew. gem. netto **DM 24.–**

fuba Gitterantenne DFA 4504 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. K 21-60 **15.50**
fuba Gitterantenne DFA 4508 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21-60 **25.50**

UHF-Antennen Kanal 21-37
fuba 1 L 12 El. neu (Verp. 4 St.) à **16.95**
fuba 1 L 16 El. neu (Verp. 4 St.) à **21.40**
fuba 1 L 22 El. neu (Verp. 1 St.) à **27.95**

UHF-YAGI-Ant. K 21-60
fuba DFA 1 LM 13 (Verp. 1 St.) **21.–**
fuba DFA 1 LM 16 (Verp. 2 St.) à **26.50**
fuba DFA 1 LM 27 (Verp. 1 St.) **42.–**

Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben **9.25**
AKF 663 unten **6.50**
AKF 501 240 Ω oben **9.–**
AKF 603 unten **5.25**

VHF-Antennen Band III
fuba 4 El. (Verp. 4 St.) Kan. 8 - 11 à **8.45**
fuba 6 El. (Verp. 2 St.) Kan. 8 - 11 à **14.50**
fuba 10 El. (Verp. 2 St.) Kan. 5 - 11 à **21.90**
fuba 13 El. (Bayern) Kan. 8 - 12 à **29.10**

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle
Band 240 Ω versilbert- % **13.50**
Band 240 Ω versilb.verst. % **16.50**
Schlauch 240 Ω versilbert % **24.–**
Schaumstoff 240 Ω versilb. % **28.–**

Stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel % **50.–**
Koaxkabel 60 Ohm 1 mm ∅ versilbert % **58.–**
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ∅ dämpf.-arm % **65.–**

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!
SIEMENS Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele:

	netto		netto		netto
DY 86	**DM 4.–**	ECL 80	**DM 4.75**	PC 92	**DM 2.75**
EAA 91	**2.90**	ECL 82	**5.–**	PC 93	**8.60**
EAF 801	**3.70**	ECL 86	**5.30**	PCC 88	**6.65**
EABC 80	**3.70**	EF 80	**3.45**	PCF 80	**4.75**
EBC 41	**4.–**	EF 83	**4.25**	PCF 82	**4.75**
EBC 91	**3.20**	EF 85	**3.70**	PCH 200	**4.75**
EC 86	**6.65**	EF 86	**4.25**	PCL 84	**5.25**
EC 92	**2.75**	EF 93	**3.35**	PCL 85	**5.30**
ECC 81	**4.25**	EF 183	**4.75**	PL 36	**8.15**
ECC 83	**4.–**	EL 84	**3.05**	PL 500	**8.35**
ECC 82	**4.–**	EM 84	**3.35**	PY 83	**4.75**
ECC 85	**4.–**	EM 87	**7.40**	PY 88	**4.75**
ECH 81	**3.70**	PC 86	**6.65**	UABC 80	**3.90**
ECH 84	**4.75**	PC 88	**6.80**	UCH 42	**5.25**

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.
VALVO-Bildröhren fabrikneu, jetzt 1 Jahr Garantie netto
MW 53-20 162 DM AW 59-90 126 DM A 59-16 144 DM AW 53-80 129 DM
MW 43-69 96 DM MW 53-80 138 DM A 59-11 144 DM AW 53-88 123 DM
Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 DM 2.40
Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- u. Röhrenversand, **435 RECKLINGHAUSEN**, Oerweg 85/87, Postfach 1406, Tel. 2 26 22

Tokai Sprechfunk

Heute schon unentbehrlich für Industrie, Handel, Gewerbe, Behörden, Flughäfen, Schiffahrt, Sport. Drahtlose Sprechverbindung über große Entfernungen. Einfachste Bedienung. Postgeprüft und zugel. 100000fach bewährt.

Anschluß für Fahrzeugantenne Type SB-27

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstr. 43, Tel. 0211/23737, FS 08-587 446
Wir beraten Sie gerne: Berlin 13 25 11, Hannover 66 46 11, Frankfurt 72 69 37, Karlsruhe 56 098, Köln 36 391, Stuttgart 78 93 80, München 34 81 66

Zunderfest –

bis zum letzten Span;
denn die Spitze ist massiv

Reinnickel

PICO »Post«

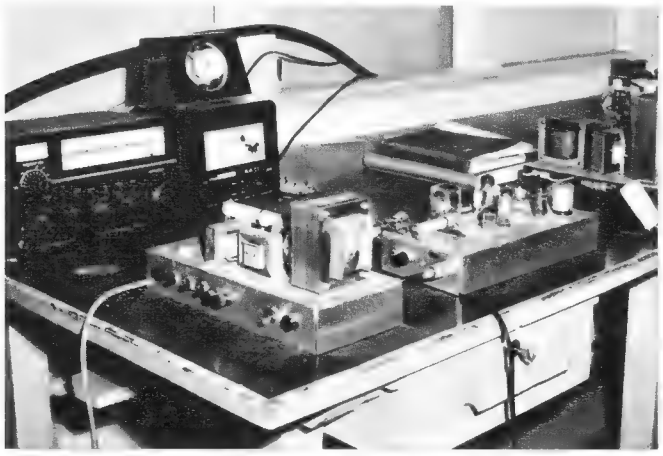
30 W, 6, 12, 24 V

eigens für die Fernmeldetechnik, auch sonst erprobt und bewährt, löst vielleicht auch Ihre Probleme. In Verbindung mit dem **Spezial-Post-Trafo 40 VA,** 220/6-5 V, ideal vor allem auch für Labor und Service.

LÖTRING Abt. 1/17
1 BERLIN 12, FERNSCHREIBER 01-81 700

Amateur-Farbfernsehen in Finnland

Erst jetzt wird bekannt, daß finnische Funkamateure Mitte des Jahres 1965 auf dem 70-cm-Band (Bildsignal) und dem 2-m-Band (Tonsignal) Farbfernsehversuche erfolgreich durchführten. Mitarbeiter der Firma Oy Aga AB liehen sich einen Filmabtaster aus und bauten nach Feierabend einen einfachen Sender zusammen *(Bild)*. Die Hauptarbeit war es dabei, ein geeignetes Modulations-



Der Farbfernseh-Bildsender mit Netzteil, den finnische Funkamateure bauten und erfolgreich erprobten

verfahren zu finden, wobei sich schließlich die Gittermodulation als am besten brauchbar erwies. In der Sender-Endstufe erzeugte eine Doppeltriode QQE 04/5 eine Hf-Leistung von rund 3 W, die überbrückte Entfernung betrug 3 km, und die Bildqualität wurde als gut bezeichnet.

Datenfernverarbeitung zwischen Kitzbühel und Böblingen

Elektronische Datenverarbeitungsanlagen, die mehr als 450 km vom Wettkampfort entfernt standen, haben beim 26. Internationalen Hahnenkamm-Rennen am 22. und 23. Januar im österreichischen Skiort Kitzbühel die Wettkampfergebnisse ausgewertet. Hierzu wurde das IBM-Rechenzentrum in Böblingen bei Stuttgart eingeschaltet. Am Wettkampfort, in Kitzbühel, gab man in ein schreibmaschinenähnliches Eingabegerät die Zeiten von Start und Zieldurchlauf jedes Teilnehmers ein, und diese Daten wurden über Telefon-Mietleitungen dem Computer übermittelt. Bruchteile von Sekunden später standen die Zwischenzeiten und Endresultate bereits für Sportler, Offizielle, Zuschauer und Journalisten in Kitzbühel zur Verfügung.

Der elektronische Ergebnisdienst mit Hilfe der Datenfernverarbeitung ist bei größeren Sportereignissen zu einer ständigen Einrichtung geworden, die sich bereits bei den Olympischen Spielen von Innsbruck und Tokio sehr gut bewährt hat.

Neue Magnetbandfabrik in München

Dank der günstigen Entwicklung auf dem Magnetton-Sektor ist die Leverkusener Produktionskapazität der Agfa-Gevaert AG seit längerer Zeit voll ausgelastet, so daß eine Erweiterung der Fabrikationsanlagen notwendig wurde. Auf einem neu erworbenen 20 000 qm großen Gelände an der Kistlerhofstraße, das unmittelbar an das Gelände der Perutz Photowerke, einer Zweigniederlassung der Agfa-Gevaert AG, angrenzt, wurde im Sommer 1965 mit dem Aufbau einer neuen Magnetbandfabrik begonnen, und im Dezember konnte für den ersten Bauabschnitt das Richtfest gefeiert werden. Dieser Bauabschnitt umfaßt eine Produktionsanlage für die Herstellung hochwertiger technischer Magnetbänder. Es ist beabsichtigt, die neuen Anlagen im Frühsommer 1966 in Betrieb zu nehmen.

Seit einigen Monaten befindet sich in den Perutz-Photowerken bereits eine Magnetband-Konfektionierung, die einen Teil der Leverkusener Fabrikation aufarbeitet. Sie dient vornehmlich dazu, das Münchener Personal rechtzeitig mit der neuen Materie vertraut zu machen.

Lieber Postabonnent! WICHTIG!

Bitte sorgen Sie immer dafür, daß das Bezugsgeld Mitte des Monats – bei manchen Postämtern schon vom 10. an – reibungslos kassiert werden kann! Sollten Sie daheim nicht anzutreffen sein, bezahlen Sie das Monats-Bezugsgeld von 3.50 DM bitte bis 15. eines jeden Monats am Zeitungsschalter Ihres Postamts. Nur bei rechtzeitiger Zahlung ist die prompte Weiterlieferung der FUNKSCHAU gewährleistet.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

Bausätze

für zweikreisige Bandfilter und Einzelkreise

Für die Verwendung in Fernsehgeräten, Heimempfängern und Kofferradios liefern wir Bausätze für ZF-Bandfilter und Einzelkreise.

Besondere Merkmale sind:
Kleine Abmessungen (Bandfilter 13 x 25 x 15 mm, Einzelkreise 13 x 13 x 15 mm), einfache Montage, hohe Spulengüte, großer Einstellbereich der Induktivität und der Kopplung.

Für die verschiedenen Frequenzbereiche stehen Rahmen- und Gewindekerne aus folgenden Ferroxcubesorten zur Verfügung:

Material	Frequenzbereich
FXC 3B	bis 600 kHz
FXC 4B1	bis 2 MHz
FXC 4D1	bis 12 MHz

VALVO GMBH VALVO HAMBURG 1

H 1064/610 b

Funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Kapazitätsskala für Abstimmdioden, eine Darstellung der Möglichkeiten, die Kapazitätsänderung von Abstimmdioden nahezu linear anzuzeigen

Nachrichtenübertragung mit Hilfe von Induktionsschleifen

Kleinstfilter für Autoempfänger

Logarithmisch-periodische Antennen für den UHF-Bereich

Ein genauer elektronischer Drehzahlmesser für Kraftfahrzeuge

Nr. 4 erscheint am 20. Februar 1966 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Arlt-Bauelemente-Handbuch 1966

Dieser 624 Seiten starke Katalog gehört zu jenen Handbüchern, die wir immer wieder den Praktikern unter unseren Lesern empfehlen. Was sein Umfang vermuten läßt, bestätigt eine gründliche Durchsicht: Praktisch lückenlos führt er das gesamte Material an, das man in der Rundfunk- und Fernsehtechnik sowie in der Elektronik braucht. Sucht man nach einem bestimmten Spezialteil einmal vergeblich, dann läßt sich rasch eine passende Ersatzbestückung finden. Amateurfunkgeräte, Einbaugehäuse, Fachliteratur und Meßeinrichtungen vervollständigen den Inhalt, den mehrere leicht verständlich geschriebene Fachaufsätze auflockern (*Arlt-Radio-Elektronik*, Düsseldorf).

Holzinger-Liste B 1

Dieses Münchener Fachgeschäft, das sich seit Jahrzehnten besonders der Praktiker und Amateure annimmt, brachte soeben eine neue Liste heraus. Sie bietet Bausätze, Fernmeldezubehör, Kleinstmotoren, Antennen aller Art und nahezu die gesamte einschlägige Fachliteratur unserer Branche an. Auf zwei Artikel sei besonders hingewiesen, weil viele Leser nach Bezugsmöglichkeiten fragen, nämlich auf Transformatoren-Bausätze und Material zur Selbstanfertigung gedruckter Schaltungen (*Radio Holzinger*, München 2).

Bel canto oder Beat...

...in jedem Fall
D 12
das weitverbreitetste Musiker-Mikrofon der Welt.

1950 Dyn. 200 K

1954 D 11

1957 D 19

1960 K 50

1964 DX 11

1965 D 202

AKG - Marksteine in der Entwicklung der Mikrofon-Technik

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH · 8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16

AKG

funkschau-leserdienst

Der von unserer Redaktion betreute Leserdienst steht den Lesern der FUNKSCHAU für die Beantwortung technischer Fragen, für die Weiterleitung von Anfragen an die Verfasser der einzelnen Beiträge, für die Mitteilung von Anschriften interessierender Herstellerfirmen und für ähnliche Auskünfte zur Verfügung. Er bittet jedoch, sich auf Anfragen, die unsere Fachgebiete betreffen, zu beschränken. Juristische und kaufmännische Ratschläge können und dürfen nicht erteilt werden; Berechnungen von Schaltungen und Bauelementen sind gleichfalls nicht möglich, sie sind das Arbeitsgebiet Beratender Ingenieure, zu denen wir im Bedarfsfall gern vermitteln.

Verwenden Sie bitte für **jede** *Anfrage ein getrenntes Blatt und behandeln Sie auf dem gleichen Blatt keine Vertriebs- und Bestellfragen! Bedenken Sie auch, daß der Bearbeiter sich erst in Ihre Probleme hineinfinden muß, wenn Sie eine erschöpfende Auskunft erhalten wollen; deshalb formulieren Sie Ihre Fragen nicht im Telegrammstil! Telefonische Auskünfte können* **nicht** *erteilt werden. Bitte fügen Sie der Anfrage* **doppeltes Briefporto** *(0.40 DM) bei.*

Anfragen, die den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, können in Zukunft nicht mehr beantwortet werden. FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.

Stereo-PPP-Verstärker?

Frage: Haben Sie Erfahrungen mit einer Stereo-Version des im Jahre 1957 in der FUNKSCHAU beschriebenen Verstärkers PPP 20, d. h. zwei gleiche Verstärker auf einem Chassis aufgebaut? Wenn ja, wäre es möglich, einen Lageplan zu erhalten? Wie sieht eine gemeinsame Netzversorgung aus, d. h. beide Kanäle aus einem Netztransformator gespeist? Wie ist der Netztransformator ausgelegt? Nach wie vor arbeitet ein PPP-Verstärker 20 bei mir jahrelang zu vollster Zufriedenheit! H.-W., Tübingen

Antwort: Wir haben keine eigenen Versuche mit einem Stereo-PPP-Verstärker angestellt, jedoch liegen uns Berichte zahlreicher Leser vor. Diese haben stets unseren Ratschlag befolgt, zwei getrennte Netzteile vorzusehen, und in der Regel haben sie es aus Bequemlichkeitsgründen auch vorgezogen, die beiden Endverstärker auf getrennte Chassis aufzubauen. In jedem Fall waren sie mit dem Ergebnis außerordentlich zufrieden. Von der Verwendung eines gemeinsamen Netzteiles haben wir abgeraten, weil aller Voraussicht nach über den Netztransformator gewisse Kanalverkopplungen zu befürchten sind. Ob diese Befürchtung wirklich zutrifft, wurde jedoch nicht ermittelt. Man kann aber annehmen, daß die Benutzung von zwei getrennten Netztransformatoren kaum teurer zu stehen kommt, weil man handelsübliche Typen verwenden kann, während bei einem gemeinsamen Transformator – vorausgesetzt er würde sich bewähren – eine Sonderanfertigung erforderlich wird.

Gleichlauf beim Superhet?

Frage: Wodurch kommt der Gleichlauf zwischen Vorkreis und Oszillator bei einem AM-Super zustande? J. D., Delmenhorst

Antwort: Da bei Rundfunkempfängern die Oszillatorfrequenz über der Signalfrequenz liegt, benötigt man im Oszillatorkreis eine kleinere Frequenzvariation, also auch eine niedrigere Kapazität des Drehkondensators. Bei Empfängern für nur einen Wellenbereich, z. B. bei vielen Transistor-Taschensuperhets, benutzt man von vornherein einen Doppeldrehkondensator, dessen Oszillatorpaket entsprechend bemessen ist. Dann entfallen alle Gleichlaufprobleme. Sobald man die Wellenbereiche umschaltbar gestaltet, muß für jeden neuen Bereich die Kapazitätsvariation entsprechend eingeengt werden. Das geschieht durch einen Vorschaltkondensator und einen Parallelkondensator (größerer Trimmer). Dadurch läßt sich an zwei Punkten des Frequenzbereiches präziser Gleichlauf herstellen. Der dritte Punkt ergibt sich durch Nachkorrigieren der Spule. Obwohl also nur an drei Punkten genauer Gleichlauf erzielbar ist, sind die Abweichungen doch so gering, daß sich das geschilderte Verfahren seit Jahrzehnten bewährt.

Reparaturlehrgänge

Auch im Jahre 1965 machten viele Techniker des Handels von der Möglichkeit Gebrauch, die von der *Blaupunkt-Werke GmbH* seit über zehn Jahren veranstalteten Fernseh-, Kofferradio- und Autoradio-Reparaturlehrgänge zu besuchen. Allein in Hildesheim und im Gebiet der Bundesrepublik fanden im vergangenen Jahr 63 Lehrgänge mit insgesamt 1053 Teilnehmern statt. Außerdem besuchte der Blaupunkt-Schulungswagen Belgien, Dänemark, Frankreich, Holland, Norwegen, Österreich und die Schweiz. An den in diesen Ländern durchgeführten 41 Lehrgängen nahmen 589 Techniker teil.

Von seiten des Handels besteht ein steigendes Interesse an diesen Lehrgängen, so daß man bei Blaupunkt bemüht ist, im Jahre 1966 die Anzahl der Kurse noch zu erhöhen. Anmeldungen zu Lehrgängen nehmen alle Blaupunkt-Verkaufsbüros entgegen.

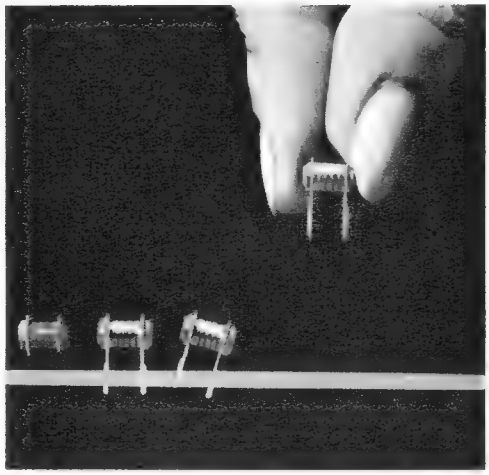
Praktische Regelungstechnik

Vom 28. Februar bis 5. März 1966 veranstaltet das VDI-Bildungswerk in Stuttgart, Keplerstraße 17, Technische Hochschule, Gebäude K II, 10. Stock, einen Lehrgang „Praktische Regelungstechnik". Der Lehrgang wendet sich an Diplom-Ingenieure, Ingenieure und Techniker, die sich mit praktischen regelungstechnischen Aufgaben zu befassen haben. Auskunft erteilt der *Verein Deutscher Ingenieure*, VDI-Bildungswerk, Düsseldorf 10, Postfach 10 250, Telefon 44 33 51, Apparat 391.

R E S I S T A

STECKEN...
FERTIG

STANDWIDERSTAND Typ S 4



Warum S 4 für gedruckte Schaltungen?

Weil das Abbiegen und Abschneiden der Anschlußdrähte entfällt.
Weil durch die ausgezeichnete mechanische Festigkeit der Anschlußfahnen der Rasterabstand 5 mm immer stimmt.
Weil der Widerstand schon vor dem Löten fest in der Schaltplatte sitzt.
Weil der S 4 Zeit spart und dadurch Kosten senkt.
Weil der S 4 speziell für gedruckte Schaltungen entwickelt wurde und somit alle Forderungen erfüllt.

Charakteristikum

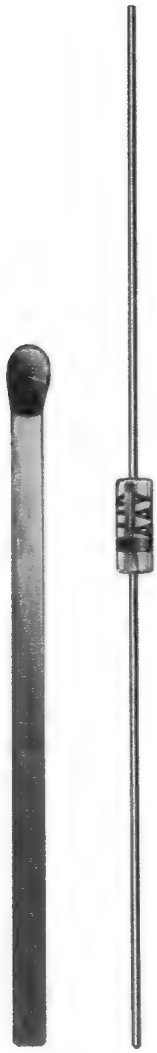
Mehrfach lackierter Glanzkohleschichtwiderstand mit guter Langzeitstabilität und Feuchtebeständigkeit. Kennzeichnung des Widerstandswertes mit Farbcode nach DIN 41 429.

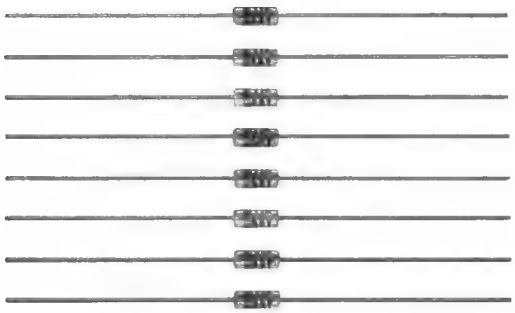
Die wichtigsten technischen Angaben

Fertigungsbereich:	10 Ω . . . 1 MΩ
Toleranzen:	± 10% nach Toleranzreihe E 12 ± 5% nach Toleranzreihe E 24
Belastbarkeit:	0,5 W bei 40° C Umgebungstemperatur 0,3 W bei 70° C Umgebungstemperatur
Grenzspannung:	350 V
Temperaturbereich:	—55 . . +125° C
Stromrauschen max.	2 µV/V
Rastermaß:	5 mm

R E S I S T A
FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH
8300 LANDSHUT/BAYERN
Ludmillastraße 23—25 · Postfach 588/89 · Telefon 3085

TELEFUNKEN





Germanium-Planardiode
AAY 41

eine zuverlässige Diode mit großem
Durchlaß/Sperrstrom-Verhältnis
für schnelle Schaltaufgaben
in Analogrechnern und Meßgeräten

TELEFUNKEN-Bauelemente für Elektronik
und Nachrichtentechnik
immer zuverlässig und von hoher Präzision

TELEFUNKEN Aktiengesellschaft
Fachunterbereich Halbleiter — Vertrieb
7100 Heilbronn 2, Postfach 1042

Die Brücke zur Praxis . . .

so wird die FUNKSCHAU von unseren Lesern manchmal genannt. Wir ersehen daraus, daß der eingeschlagene redaktionelle Weg richtig ist. Ein untrüglicher Beweis dafür ist auch die ständig steigende Auflage. Natürlich ruht die Redaktion nun nicht auf ihren Lorbeeren aus, sondern ist erst recht bemüht, auch in Zukunft in jeder Ausgabe prägnante, zuverlässige und konzentrierte Beiträge zu bringen, die ganz auf die Erfordernisse der Praxis ausgerichtet sind.

Sie können mit gutem Gewissen

Ihre Fachzeitschrift weiterempfehlen, denn die FUNKSCHAU empfehlen und jemanden einen guten Dienst erweisen — das ist ein und dasselbe. Jeder weiß heute, daß der Weg „nach oben" über die Stationen *„mehr können und mehr wissen"* führt. Weisen Sie daher ehrgeizige Berufskollegen darauf hin, daß sie ihr Fachwissen ohne große Anstrengung und ohne ins Gewicht fallende finanzielle Belastungen durch das Studium der FUNKSCHAU ständig erweitern können. Es gibt Quellen, die immer sprudeln. Auch die FUNKSCHAU ist eine Quelle, die man nie ausschöpfen kann. Machen Sie Ihre Kollegen darauf aufmerksam. Sie werden Ihnen dafür dankbar sein.

In erster Linie

werden die *jungen Techniker* Ihren Hinweis begrüßen. Der Nachwuchs ist — von wenigen Ausnahmen abgesehen — aufgeschlossen, wissensdurstig und lernbegierig. Die jungen Leute sind sich darüber im klaren, daß sie die vielen Lücken, die ihr fachliches Wissen — wie könnte es anders sein — noch aufweist, ausfüllen müssen. Sie sind also froh, wenn sie von Ihnen einen guten Tip bekommen, wie sie gewisse Mängel abstellen können. Auch die Eltern werden von vornherein eine positive Einstellung zeigen, wenn es um die berufliche Fortbildung ihres Sohnes geht. Mancher Vater wird gern bereit sein, ein Jahresabonnement der FUNKSCHAU für seinen in der Berufsausbildung stehenden Sohn zu übernehmen, wenn er von Ihnen über die Vorteile unterrichtet wird.

Es ist nicht schwierig

Interesse für die FUNKSCHAU zu wecken und Interessenten zu einem Abonnement zu bewegen. Lassen Sie die Zeitschrift selbst für sich sprechen. Wenn Sie einem interessierten Kollegen für eine gewisse Zeit Ihr Exemplar leihweise überlassen, dann wird er sich davon überzeugen können, daß ihm ein Abonnement nur Vorteile bringt, und er wird schon aus diesem Grund die Zeitschrift weiterhin lesen wollen. Wie Sie aus unserem Angebot ersehen, stellen wir Ihnen für Werbezwecke gerne Probenummern und Werbebestellkarten zur Verfügung.

Eine liebe Lesegewohnheit

ist für Sie die FUNKSCHAU und sie kann es auch noch für ungezählte Fachkollegen werden, denn die mögliche Leserzahl ist noch lange nicht erreicht. Ein reiches Betätigungsfeld liegt also vor Ihnen. Was für Sie selbstverständlich geworden ist — z. B. die Fülle des Gebotenen —, ist für jemand, der die Zeitschrift nicht kennt, eine Überraschung. Wie praktisch ist doch die Gliederung des Textteils nach Sachgruppen! Ebenso vorteilhaft ist die Möglichkeit, daß die Hefte auf Wunsch zerlegbar sind. Beachtung verdienen die regelmäßigen Beilagen: Ingenieur-Seiten, Funktechnische Arbeitsblätter und funkschau elektronik express. Aus wichtigen Anlässen erscheinen starke Sonderhefte zum Normalpreis. Alles in allem: Die FUNKSCHAU ist eine hervorragende qualifizierte Fachzeitschrift, aus der der Leser nur Nutzen zieht.

Die Bedingungen für die Werbeaktion 1966 lesen Sie umseitig!

Als neu geworben gelten nur solche Abonnenten, die die FUNKSCHAU im letzten halben Jahr nicht bezogen haben.

Bitte fordern Sie Werbematerial, Probehefte und Bestellkarten mit der beigefügten Karte bei uns an. Für die Mitteilung geworbener Abonnenten an den Verlag bedienen Sie sich bitte der gleichfalls beiliegenden Bestellkarten; sie können als Werbeantworten unfrankiert in den Kasten geworfen werden.

Tips für die Werbung

- **Jeder will in seinem Beruf weiterkommen und eine der „besseren" Stellen besetzen. Er kann dies nur, wenn er sein technisches Wissen vervollkommnet. Das geht nicht ohne eine gute Fachzeitschrift. Die FUNKSCHAU ist für die Vervollkommnung des technischen Wissens ein sehr geeignetes Organ.**
- **Vor allem junge Techniker (Nachwuchskräfte, Lehrlinge, Schüler) müssen lernen und nochmals lernen. Die FUNKSCHAU bietet in jedem Heft einen besonderen Lehrgang, einprägsam und leicht verständlich, der den so wichtigen Grundlagen-Stoff vermittelt. Außerdem bringt das Studium des Lehrgangs Radiotechnik einen materiellen Vorteil: jedesmal wird eine Anzahl von Buchprämien an Leser verteilt, die richtige Aufgaben-Lösungen einsenden.**
- **Niemals werden Sie bei der Werbung hören: In der FUNKSCHAU steht nicht genug drin. Oft wird man Ihnen sagen: Da steht viel zu viel drin. — Das aber ist der große Vorteil der FUNKSCHAU: sie ist eine Universalzeitschrift, die jedem etwas bringt, ob jung oder alt, lernbegierig oder erfahren, ob Lehrling oder versierter Fachmann. Das macht das Werben leicht: für jeden etwas, wie bei einer Zeitung. Reichlich Lese- und Studienstoff für einen halben Monat!**
- **Klemmen Sie sich die FUNKSCHAU unter den Arm und lassen Sie die Stärke des Heftes und den Umfang wirken: jedes Heft über 60 Seiten stark, und in jedem Heft volle 32 Seiten Textteil und noch einige Spalten im vorderen Anzeigenteil. Geben Sie dem Interessenten eine Probenummer: sie überzeugt!**
- **Geben Sie dem Interessenten auch den Werbe-Sonderdruck des Jahres-Inhaltsverzeichnisses 1965; er vermittelt einen guten Eindruck von der Fülle an Themen, die innerhalb eines Jahres in der FUNKSCHAU behandelt werden.**

So verlangen Sie Werbematerial:

Im Rahmen der Bestellkarten-Beilage finden Sie ein Postkarten-Formular für die Anforderung von Werbematerial; bitte versehen Sie es mit Ihrer genauen Anschrift und senden Sie es an uns ab — Probehefte, Werbe-Bestellkarten und Werbe-Sonderdrucke des Jahres-Inhaltsverzeichnisses 1965 gehen Ihnen dann sofort zu. — Sie können das benötigte Werbematerial aber auch mit einer gewöhnlichen Postkarte anfordern!

FUNKSCHAU Abonnenten-Werbeaktion 1966

Wir rufen unsere Leser und Freunde auf zur Beteiligung an der

Abonnenten-Werbeaktion 1966

Alle sind dazu herzlich eingeladen, sowohl die bewährten Abonnenten-Werber, die sich bei den vorausgehenden Aktionen mit so großem Erfolg eingesetzt hatten, als auch neue, die es zum ersten Mal probieren wollen und die — daran zweifeln wir nicht eine Minute — erfolgreich sein werden, wenn sie „mit Köpfchen" an die Dinge herangehen.

Es lohnt sich . . .

denn wertvolle Preise warten auf jeden, der einen oder mehrere Abonnenten für die FUNKSCHAU gewinnt.

Sonderprämien . . .

sind zusätzlich für die erfolgreichsten Werber zur Verteilung vorgesehen.

Werbeargumente, die überzeugen . . .

Die FUNKSCHAU ist eine *Fachzeitschrift von großer praktischer Brauchbarkeit und hohem Wert.*

Die FUNKSCHAU bietet eine *praktische Gliederung des Textteils nach Sachgruppen,* und damit eine optimale Übersicht, Hefte auf Wunsch zerlegbar.

Regelmäßige Seiten: Antennen-Service, Aus der Welt des Funkamateurs, Auto- und Reiseempfänger, Bauanleitungen, Bauelemente, Berufsausbildung, Elektroakustik, Elektronik, Fernsehempfänger, Fernseh-Service, Fernsteuerung, Für den jungen Funktechniker, Geräteberichte, Ingenieur-Seiten, Meßtechnik, Schallplatte und Tonband, Schaltungssammlung, Service-Technik, Stereotechnik, Werkstattpraxis u. a.

Regelmäßige Beilagen:
Funktechnische Arbeitsblätter, Ingenieur-Seiten und funkschau elektronik express.

Starke Sonderhefte
zum normalen Preis aus wichtigen Anlässen.

Hohe redaktionelle Leistungen dank einer Spitzenauflage von über 60 000 Exemplaren.

Der FUNKSCHAU-LESER ist immer im Bild!

Die Bedingungen für die Werbeaktion 1966

1. Für die Werbeabonnements-Bestellungen sind die Bestellkarten **Werbeaktion 1966** zu verwenden.
2. Es können nur Jahres-Abonnenten der FUNKSCHAU geworben werden, jedoch kann das Jahres-Abonnement des neuen Lesers zu jedem beliebigen Monatsersten beginnen.
3. Als neu geworben gelten nur solche Abonnenten, die die FUNKSCHAU im letzten halben Jahr nicht bezogen haben.
4. Wiederverkäufer — d. h. Buch- und Fachhändler, die die FUNKSCHAU vertreiben — können an der Werbeaktion nicht teilnehmen, wohl aber können geworbene neue Abonnenten auf Wunsch über Buch- und Fachhandlungen beliefert werden.
5. Für die Werbung **eines** jeden Jahres-Abonnenten erhalten Sie **einen Punkt** in Form einer Gutschein-Marke, und **jeder Punkt ist 10 DM in Form von Franzis-Fachbüchern wert.**

   Für die Werbung von **zwei** Jahres-Abonnenten erhalten Sie also **zwei Punkte,** für **drei** Jahres-Abonnenten **drei Punkte** usw. Die Punkt-Gutscheine werden Ihnen jeweils zugesandt, sobald der geworbene Bezieher das erste Bezugsgeld entrichtet hat.

   Die Gutscheine haben einen Wert von 10 DM in Form von Franzis-Fachbüchern je Punkt. Sie können beim Bezug von Fachbüchern unseres Verlages verwendet werden, gleichgültig, ob Sie die Bücher direkt beim Verlag oder bei einer Buchhandlung oder Buchverkaufsstelle beziehen. Sie können natürlich auch Bücher beziehen, die mehr als 10 DM kosten, wenn Sie dafür mehrere Gutscheine einreichen bzw. den Differenzbetrag in bar bezahlen. Auch können Sie die Gutscheine sammeln und zur Finanzierung einer größeren Bücherbestellung verwenden.

   Mit Hilfe der Gutscheine sind Sie also nicht auf bestimmte Titel unseres Verlages als Werbepreis festgelegt, sondern sie können innerhalb unseres gesamten Programms wählen. Nur eines ist zu beachten: Die Gültigkeit der Gutscheine endet am 31. März 1967.
6. Die Zusendung der Punkt-Gutscheine erfolgt nach Einlösung der ersten Bezugsgeld-Quittung durch den neuen Abonnenten.

Die 25 erfolgreichsten Werber

der Abonnenten-Werbeaktion 1966 werden auch diesmal wieder durch wertvolle Prämien ausgezeichnet:

1. Prämie

Eine radiotechnische Handbücherei, bestehend aus je einem Exemplar **sämtlicher** am 1. August 1966 lieferbaren Fachbücher unseres Verlages im Gesamtwert von etwa 600 DM.

2. Prämie

Eine vollständige Sammlung unserer Radio-Praktiker-Bücherei (über 100 Nummern) im Gesamtwert von ca. 250 DM.

3. Prämie

Eine radiotechnische Handbücherei unseres Verlages, bestehend aus den **wichtigsten Fachbüchern** im Werte von ca. 150 DM.

4. bis 25. Prämie

Je ein Buch „Der Fernseh-Empfänger" von Dr. Rudolf Goldammer und Dipl.-Phys. Wolfgang Spengler.

Die Werbeaktion 1966 läuft vom 1. Februar bis 31. Oktober

Die Punkt-Gutscheine werden jeweils sofort nach Bezahlung des Abonnements übersandt, die Werbe**prämien** dagegen am 30. November 1966.

Und nun frisch ans Werk!

Wir wünschen vollen Erfolg und hoffen, recht viele Prämien verteilen zu können!

Für die Werbung verwenden Sie bitte ausschließlich die Bestellkarten **Werbeaktion 1966,** die diesem Heft beiliegen. — Weitere Werbe-Bestellkarten sowie Probenummern der FUNKSCHAU können jederzeit beim Franzis-Verlag angefordert werden. Auch für diese Anforderung finden Sie in der Bestellkarten-Beilage ein passendes Formular. Natürlich können Sie Probenummern und Bestellkarten auch mit einer gewöhnlichen Postkarte verlangen.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37 · POSTFACH · FERNRUF (08 11) 55 16 25

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

38. Jahrg. 1. Februar-Heft Nr. 3

Fünf verschiedene 625-Zeilen-Fernsehnormen

Als man in der zweiten Hälfte der 50er Jahre daran ging, die Einführung weiterer Fernsehprogramme in Europa vorzubereiten, war damit wieder einmal die Möglichkeit verbunden, die Frage der Fernsehnormen erneut zu diskutieren. Der von deutschen Fachleuten vertretene Vorschlag, wenigstens in den Bereichen IV und V zu einem gemeinsamen Schwarzweiß-Fernsehsystem zu kommen, fand allgemeine Zustimmung. Was in den Bereichen I und III aus Gründen der unterschiedlichen historischen Entwicklung in den verschiedenen Fernsehländern zu einem Wirrwarr der Systeme geführt hatte, sollte sich in dem neuen Doppelbereich nicht wiederholen. Eine flüchtige Prüfung der technischen Festlegungen schien auch für den Erfolg der Einigungsbemühungen zu sprechen: Man fand sich gemeinsam bei 625 Zeilen, 50 Halbbildern pro Sekunde und einer Kanalbreite von 8 MHz (*Tabelle 1* auf Seite 81). Der letzte Punkt hat sich als Erleichterung bei der Frequenzplanung erwiesen, die früher immer an den Nahtstellen der Länder mit unterschiedlichem Kanalraster in Schwierigkeiten kam. Um so zwingender erschien es daher, diese neugewonnene Vereinheitlichung nicht durch unterschiedliche Farbfernseh-Übertragungssysteme wieder zu zerstören.

In Wirklichkeit – und die Fachleute wissen das schon lange – ist die einheitliche europäische Schwarzweiß-Fernsehnorm im UHF-Bereich eine Fiktion geblieben. Auf einer Sitzung der zuständigen Studiengruppe des CCIR 1963 in Genf wurden allein von europäischen Ländern nicht weniger als fünf unterschiedliche Normen, nämlich die CCIR-Systeme G, H, I, K und L angemeldet. In der *Tabelle 2* auf Seite 81 differieren die mit einem Grauton unterlegten Parameter der Normen I, K und L so entscheidend von den Normen G und H (für die sich die Mehrheit der europäischen Länder entschieden hat), daß Schwarzweiß-Sendungen mit Empfängern nach G und H nicht einwandfrei aufgenommen werden können.

Die Tabelle zeigt ferner, daß es drei Ländergruppen mit unterschiedlichen Abständen zwischen Bild- und Tonträger gibt: Diese Differenz reicht aus, um allein schon die Tonwiedergabe beim Empfang eines Senders mit der jeweils anderen Norm ohne Zusatzeinrichtungen zu vereiteln.

In den Grenz- beziehungsweise Überlappungsgebieten der verschiedenen Systeme werden deshalb auch in Zukunft Mehrnormenempfänger nötig werden. Diese Geräte werden noch komplizierter als bisher sein müssen, denn sie sollen ja nach wie vor auch die unterschiedlichen Normen in den Bereichen I und III verarbeiten können. Daher überrascht es nicht mehr, wenn man hört, daß im Labor einer Weltfirma an der Entwicklung eines Sieben-Normen-Empfängers gearbeitet wird.

Natürlich lassen sich für die Uneinheitlichkeit der europäischen Fernsehsysteme im UHF-Bereich ohne Schwierigkeiten wiederum historische Begründungen geben. Beispielsweise können die neuen Empfänger einfacher und damit auch billiger gehalten werden, wenn sich die verwendete Norm im UHF-Bereich möglichst weitgehend an diejenige anlehnt, die auch im VHF-Bereich gewählt wurde. In Großbritannien hat man in letzter Zeit sogar den schon getroffenen Entscheid, im UHF-Bereich ein 625-Zeilen-System zu verwenden, wieder in Frage gestellt. Die kommerziell ausgerichtete ITA, die dort für das Zweite Fernsehprogramm verantwortlich zeichnet, verfügt nur über Sender im Bereich III für 405-Zeilen-Bilder. Als Unternehmen, das sich aus Werbesendungen finanziert, ist sie aber darauf angewiesen, das künftige Farbfernsehen spätestens dann einzuführen, wenn die Konkurrentin BBC mit Farbsendungen in ihrem Zweiten Programm im Bereich IV/V beginnt. Da aber die Sender im Bereich III schon wegen der Millionen alter Empfänger nicht ohne weiteres auf 625 Zeilen umgestellt werden können, bestanden in Großbritannien Tendenzen, auch im UHF-Bereich trotz des schon vor längerer Zeit getroffenen Votums für die 625 Zeilen beim alten 405-Zeilen-System zu bleiben. Inzwischen hat die Mitteilung des britischen Generalpostmeisters, Wedgwood Benn, das Beratende Komitee für Fernsehfragen habe der Regierung empfohlen, in England das Pal-Farbfernsehsystem mit der 625-Zeilen-Norm einzuführen, ITA-Kreise mobilisiert. Der Generalpostmeister ist aufgefordert worden, auch der ITA ein zweites Programm mit 625 Zeilen im UHF-Bereich (für Farbsendungen) zu gestatten.

Unter dem Gesichtspunkt der unterschiedlichen Schwarzweißnormung im UHF-Bereich erscheint der Eifer, mit dem in der Öffentlichkeit ein gemeinsames Farbfernsehsystem für Europa gefordert wird, nicht recht verständlich. Denn bekanntlich bildet das verwendete Schwarzweiß-Fernsehsystem die entscheidende Grundlage für die Übertragung der zusätzlichen Farbinformationen, da sie in die Schwarzweiß-Norm auf sinnreiche Weise verschachtelt sind.

Der viel zitierte „Fernsehvorhang quer durch Europa" existiert also schon seit den Anfängen des Schwarzweiß-Fernsehens und wird – wie es zur Zeit scheint – leider auch im Bereich IV/V beibehalten werden, wenn auch in abgemilderter Form. Aus heutiger Sicht müssen die Länder mit 7 MHz breiten Fernsehkanälen ihre Zweifel haben, ob es sehr sinnvoll war, dem 8-MHz-Kanalraster zuzustimmen und damit je Kanal 1 MHz, insgesamt ein Band von 40 MHz, freiwillig ungenutzt zu lassen. Denn die erhoffte eine Fernsehnorm im UHF-Bereich ist auch durch diese Konzession nicht Wirklichkeit geworden. So wird die Entscheidung für diese oder jene Farbfernsehnorm in Europa dem Zuschauer nicht den erwünschten „Blick über die Grenze" gestatten und den Fachleuten nur mäßige Erleichterungen beim internationalen Programmaustausch bringen.

Reinhard Schneider

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Fünf verschiedene 625-Zeilen-Fernsehnormen 67

Neue Technik

Fahrzeuganzeiger für Verkehrssignalanlagen 70
Betriebsstundenzähler für Saphirnadeln .. 70
Elektrostatischer Lautsprecher als Tischlampe 70
Geschäftshaus auf der Briefmarke 70
Tonbandspulen in neuartiger Schutzhülle 70
Funkzahn 70

Fernsehtechnik

Fernsehrundfunk auf Zentimeterwellen .. 71
Die verschiedenen CCIR-Normen für die UHF-Bereiche IV/V 81

Meßtechnik

Transistor-Wobbelsender mit vier Festfrequenzen 73
Praktische Vielfachmesser 76
Miniatur-Oszillograf 76

Schallplatte und Tonband

Ein automatischer Plattenspieler mit „Antiskating"-Einrichtung 77
Neues Schmalfilmformat bietet bessere Vertonungsmöglichkeiten 79

Sendetechnik

Neuer 300-kW-Mittelwellensender in Hamburg 82

Aus der Welt des Funkamateurs

Ein KW-Empfänger für den Jungamateur .. 83

Stromversorgung

Verzerrungsfreier Netzspannungsregler .. 85

Bauelemente

Schwingkondensator mit elektrostatischem Antrieb 87
Zf-Baustein 88
Nordsuchender Kreisel 88
Hochspannungs-Stabgleichrichter für tragbare Fernsehempfänger 88

Rundfunkempfänger

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 3. Teil 89

Fernseh-Service

Videodiode und Zf-Verstärker defekt 93
Bildhöhe zuckt zusammen 93
Fehlerhafte Halbwellenheizung 93
Brummen im Bild durch defekten Widerstand im Tuner 93
Siebwiderstand überlastet 93
Welche Röhren werden am häufigsten gebraucht? 93

Verschiedenes

Die Industrie stellt neue Empfänger vor .. 94

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 68, 69, 96
Grundlagenforschung und Entwicklung in Japan 68
Farbkameras mit Superorthikon oder Plumbikon? 68
Zum Thema Hi-Fi-Markt und Kassettengeräte 95

Kurz-Nachrichten

Aus Anlaß des hundertjährigen Bestehens der Internationalen Fernmelde-Union (ITU) **betrieben die Kurzwellenamateure in Kiel eine Sonderstation mit dem Rufzeichen DI Ø ITU.** Von August bis November 1965 wurden 5000 Funkverbindungen abgewickelt, die Hälfte davon durch DJ 7 SW. * Die Bestimmungen für den **Beweglichen Betriebsfunk der Industrie- und Nahverkehrsbetriebe** sind im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 138/9. 12. 1965 veröffentlicht worden. * Die Unternehmer **der illegalen Rundfunksender Radio Caroline Nord (Irische See) und Radio Caroline Süd (vor Harwich)** kauften den schwimmenden Werbefunksender Radio City (Themsemündung). * 8 Millionen DM stehen im Haushaltplan 1966 des Zweiten Deutschen Fernsehens, Mainz, **für die Vorbereitung des Farbfernsehens.** * Wie aus der neuen Grundig-Händlerpreisliste, gültig vom 1. Januar an, zu ersehen ist, **sind die Preise für Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte im wesentlichen stabil** geblieben. * Eine Gruppe von Musikfreunden, Tonbandamateuren, Technikern, Physikern, Musikern und Schallplattenrezensenten gründete unter dem Vorsitz von Dr.-Ing. Heinz Scheller und Hermann Roth in Karlsruhe die **Oberrheinische Hi-Fi-Gesellschaft e. V.** * Der größte japanische Hersteller von Kolben für Farbbildröhren, **Asahi Glass Co., Ltd., Tokio, lieferte im Vorjahr 110 000 Rechteckkolben** an die Produzenten von Farbbildröhren; 1966 sollen es 350 000 werden. Die meisten in Japan hergestellten Farbbildröhren sind für Exportgeräte nach den USA bestimmt. * Marconi (Chelmsford) entwickelt und fertigt eine **Satelliten-Bodenbeobachtungsstation für das amerikanische Apollo-Programm (Mondlandung);** die Anlage wird auf der Insel Ascension stationiert werden und über einen Synchron-Satelliten Verbindung nach den USA halten. * Seinen **158. Fernsehumsetzer nahm der Südwestfunk** im Moselgebiet zur Versorgung der Orte Reil, Burg und Növenig in Betrieb (Erstes Programm, Kanal 8). Der Südwestfunk führt übrigens in letzter Zeit umfangreiche Versuche mit Brennstoffzellen für die Stromversorgung von Fernseh-Füllsendern durch.

Persönliches

Konsul Bruno Piper 65 Jahre

Die Stadtväter von Kronach in Oberfranken wissen genau, was ihr Gemeinwesen Bruno Piper, Generaldirektor und Vorstands-Vorsitzer der Loewe Opta GmbH, verdankt. Sie würdigen seine Verdienste am 12. Februar durch die Verleihung des Ehrenbürgerbriefes. Äußerer Anlaß ist der 65. Geburtstag dieses dynamischen Mannes am 13. Februar. Bruno Piper kam vor fast 33 Jahren zu Loewe nach Berlin, nachdem er vorher elf Jahre hindurch für ein Hamburger Exporthaus im Ausland tätig war. Später befaßte er sich mit Phonogeräten und kam 1928 zum Rundfunk. Nahezu vierzig Jahre Branchenkenntnisse vereinigen sich in diesem sowohl der Statur als auch dem Herkommen nach typisch Norddeutschen. Zupackend und vorausschauend leitet er seit 1945 in Kronach den Aufbau der Rundfunk- und später der Fernsehgerätefertigung — warum gerade in Kronach ist eine Geschichte für sich. Die alte Stammfabrik in Berlin, der neue Zweig in Düsseldorf (Opta Spezial GmbH) und das Hauptwerk in Kronach gediehen unter Bruno Pipers Leitung. Konstruktion, Fertigung und Vertrieb kamen in Schwung und sicherten dem Unternehmen wieder einen gebührenden Platz in der Branche. 180 Millionen Umsatz verbuchte man im letzten Geschäftsjahr.

Ein Mann wie Bruno Piper gehört nicht seinem Unternehmen allein, wo er überdies im Vorstand der neugegründeten Finanzholding IVAG (Internationale Industrie- und Verwaltungs AG) der Loewe-Gruppe sitzt: ständige Mitarbeit im Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI — davon zwei Jahre dessen Vorsitzer —, Beirat des Bezirks Bayern der Deutschen Bank und der Landesstelle Bayern des ZVEI, Wirtschaftsbeirat der Stadt Nürnberg und Mitarbeit in der zuständigen Handelskammer; nicht zuletzt Honorarkonsul von Bolivien. Das 1958 empfangene Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland ist die äußere Anerkennung für die Arbeit in der Gemeinschaft. Freizeit wird klein geschrieben. Wenn aber einige Stunden abgezweigt werden können, dann gelten sie der Beschäftigung mit historischen geographischen Werken. Bruno Piper ist seit Jahren Mitglied der National Geographic Soc. in Washington. K. T.

Farbkameras mit Superorthikon oder Plumbikon?

Am 10. Januar fand im Institut für Rundfunktechnik in München ein Kolloquium über die Eignung von Kameraröhren für Farbfernseh-Kameras statt. In einem Vortrag gaben die Dipl.-Ing. Holoch und Kaufmann interessante Meßergebnisse an Superorthikon- und Plumbikon-Röhren bekannt. Die Frage, ob Farbkameras mit drei oder mit vier Röhren (letztere zur Gewinnung des Helligkeitssignals) bestückt werden sollten, scheint heute zugunsten der Dreiröhren-Kamera entschieden zu sein.

Im Gegensatz zum Superorthikon arbeitet das Plumbikon mit dem „inneren Photoeffekt". Bei diesem ist die Elektronenausbeute je Lichtquant erheblich höher. Kameras mit Plumbikonröhren sind daher einfacher im Aufbau und — was entscheidend ist für den rauhen Studiobetrieb — von wesentlich geringeren äußeren Abmessungen, ein Vorzug, der mit einer fühlbaren Gewichtsersparnis einhergeht. Bemängelt wird beim Plumbikon heute noch eine relativ geringe Rotempfindlichkeit, die zu einer dunklen Wiedergabe von langwelligem Rot führt. Die Firma Philips arbeitet jedoch an einem Plumbikon mit verbesserter Rotempfindlichkeit.

Die Fernseh GmbH hat sich zunächst für die Fertigung einer Farbkamera mit drei Superorthikon-Röhren entschieden. Da die Rundfunkanstalten aber auch die aussichtsreiche Plumbikontechnik erproben wollen, wird man in den Studios voraussichtlich Kameras beider Typen finden. R. S.

Grundlagenforschung und Entwicklung in Japan

Der Umsatz der japanischen Elektronik-Industrie beläuft sich zur Zeit insgesamt auf etwa 10 bis 12 Milliarden DM, wobei mit einer jährlichen Zuwachsrate von 15 % gerechnet wird. An der Spitze der exportierenden japanischen Hersteller steht die Sony Corporation, die 63 % ihrer Produktion in den Export gibt, gefolgt von der Nippon Electro Company und der Sanyo Electric Company.

Die Arbeiterlöhne sind in den letzten fünf Jahren um über 10 % pro Jahr gestiegen (im Jahre 1965 sogar um 13 %) und betragen zur Zeit im Durchschnitt etwa 672 DM monatlich (gegenüber 60 DM in Taiwan und 120 DM in Hongkong).

Nach einem Bericht von Lewis. H. Young in der amerikanischen Zeitschrift Electronics ist **die japanische Elektro-Industrie im allgemeinen mit Lizenzzahlungen für US-Patente außerordentlich stark belastet.** Die Nippon Electric Co. zum Beispiel verwendet Patente von der Honeywell, Inc., für Datenverarbeitungsanlagen, von der International Telephone and Telegraph Corporation für Nachrichtengeräte, von der Western Electric Co. für Telefoneinrichtungen, von Varian Associates für Mikrowellenröhren und Linearbeschleuniger und von der Fairchild Instrument and Camera Co. sowie der General Electric Co. für Halbleiterfertigungen. In ähnlicher Weise sind auch andere japanische Firmen Lizenznehmer der amerikanischen Industrie. Eine Ausnahme bildet lediglich die Fujitsu Ltd., Hersteller für Datenverarbeitungsanlagen, numerischen Steuerungen von Werkzeugmaschinen, Bauteilen und Halbleitern. Fujitsu entwickelt alles selbst und nimmt dabei das Risiko in Kauf, mit Neuentwicklungen verspätet auf dem Markt zu erscheinen.

Um Doppelarbeit bei der sich auch in Japan immer weiter ausbreitenden Grundlagenforschung zu vermeiden, werden viele Arbeiten in staatlichen Laboratorien durchgeführt; die Ergebnisse können dann von den Industriefirmen zu relativ niedrigen Gebühren erworben werden. So bezahlte zum Beispiel Toshiba nur etwa 6000 DM für die Entwicklung einer Zwei-Röhren-Farbfernseh-Kamera im Labor der Japan Broadcasting Co.

Andererseits haben die Industriefirmen auch die Möglichkeit, granduierte Ingenieure für ein oder zwei Jahre wieder auf die Universitäten zu schicken, um die neuesten Ergebnisse der Grundlagenforschung zu studieren. Neben der fortlaufenden Zahlung des Gehalts für die „Studenten" haben die Firmen Vorlesungsgebühren von 1200 DM pro Teilnehmer und Jahr zu entrichten. An der Universität Tokio sind zur Zeit 30 solcher „Studenten", in Japan Kenkyusei genannt, eingeschrieben.

Das Hauptgewicht der Ausgaben für Forschung und Entwicklung liegt aber wohl in erster Linie auf der Entwicklung. Nach Angaben der Firma Matsushita verwendet diese zum Beispiel 3,8 % des Umsatzes (Umsatz im letzten Jahr etwa 2,5 Millarden DM) auf Forschung und Entwicklung; von diesem Betrag entfallen jedoch wiederum nur 15 % auf die reine Grundlagenforschung.

Auf dem Gebiet der integrierten Schaltkreise gehen die Japaner eigene Wege, nachdem die Halbleiterindustrie im Laufe eines Jahrzehnts den zweiten Platz in der Weltproduktion erarbeiten konnte. Auf dem ersten Platz liegt Japan auf dem Gebiet der Festkörpertechnik bei Mikrowellen.

Zahlen

1,4 Millionen Transistorempfänger im Wert von (umgerechnet) 30 Millionen DM importierte Großbritannien im Jahre 1964 aus der britischen Kronkolonie Hongkong und aus Japan Geräte für 6,8 Millionen DM. Als neuer Niedrigpreis-Anbieter ist jetzt Rußland aufgetreten; von dort bezog Großbritannien im Jahre 1964 etwa 53 000 Empfänger zu einem Nettoimportpreis von (umgerechnet) 15 DM pro Stück.

8849 Fernsehempfänger importierte Holland im August 1965, davon 7639 aus dem Bundesgebiet. Die Bundesrepublik lieferte auch 9300 Rundfunkempfänger aller Typen; im gleichen Monat kaufte Holland 3600 Rundfunkempfänger aus der DDR.

Nochmals 3000 Fernschreib-(Telex-)Teilnehmer konnte die Deutsche Bundespost im vergangenen Jahr gewinnen und die Telexteilnehmerzahl im Bundesgebiet auf über 55 000 erhöhen — das sind mehr als in allen anderen Ländern Europas zusammen!

1,4 bis 1,5 Millionen Farbfernsehgeräte im Bruttowert von mindestens einer Milliarde Dollar wird die amerikanische Industrie in dem zu Ende gegangenen Jahr hergestellt und auch verkauft haben. Damit dürfte der Verkaufswert der fast 7 Millionen produzierten Schwarzweiß-Empfänger erreicht sein.

17 Millionen Dollar wird die Zenith Radio Corporation für die neue Farbbildröhrenfabrik in Melrose Park, Illinois, ausgeben. Sie wird die Farbbildröhren-Produktionskapazität des Unternehmens auf etwa 1,35 Millionen Stück pro Jahr steigern. Zenith kaufte einen neuen Gebäudekomplex einer ehemaligen Biskuitfabrik, der bereits vollklimatisiert ist.

Fakten

Zwei Mittelwellensender zu je 150 kW — beide können parallel geschaltet und gegebenenfalls auf 400 kW erhöht werden — baut der Hessische Rundfunk in Weißkirchen bei Offenbach. Dieser starke Strahler wird fernbedient, so daß Bedienungspersonal nicht mehr nötig ist. Den Wellenmitbenutzer Sundsvall/Schweden schützt das in dessen Richtung abgeschirmte Strahlungsdiagramm des neuen 593-kHz-Senders. Er wird 1966 fertig sein und 8 Millionen DM kosten.

Einfuhren von Rundfunk- und Tonbandgeräten aus Ostblockländern in die DDR gehören mit zum Aufgabengebiet der Zentralen Absatzorganisation des Industriezweiges RFT, der im Endausbau etwa 450 eigene Läden und 1300 Vertragswerkstätten im gesamten Gebiet der DDR und in Ost-Berlin haben wird. In diesem Jahr wurden neben Tonbandgeräten, deren Fertigung in der DDR eingestellt wurde, 25 000 Tischempfänger aus Bulgarien und 45 000 Reise- und Taschensuper aus der UdSSR und aus Jugoslawien importiert.

Die Stimme Amerikas (Auslandsrundfunk der USA) verfügt zur Zeit über 113 Sender. Für ein 30-Minuten-Programm für Europa, Mittelost und Afrika in englischer Sprache werden nicht weniger als 24 Sender gleichzeitig benutzt: Drei KW-Sender in den USA, fünf KW-Sender in Liberia, vier KW- und ein MW-Sender bei München, zwei KW- und ein MW-Sender auf der Insel Rhodos, fünf KW-Sender in Tanger und drei KW-Sender in Wooferton/England.

Gestern und Heute

Weide & Co., eines der bedeutendsten Handelsunternehmen auf dem Gebiet von Rundfunk und Fernsehen in Hamburg, bestand am 1. Januar 25 Jahre. Das Unternehmen ist seit 1948 Grundig-Werksvertreter für den norddeutschen Raum und nimmt Exportgeschäfte für Lateinamerika und Afrika wahr, u. a. mit der eigenen Tochtergesellschaft in Nigeria. Zur Firma gehören ferner die beiden bedeutenden Rundfunkgroßhandlungen Keller & Co. und Max Kunath, beide Hamburg, sowie die Firmen Galle & Co. und Linke-Hörgeräte. Heute werden etwa 350 Mitarbeiter beschäftigt. Nach dem plötzlichen Tod des Gründers, Carl Petersen Mahrt, leitet sein Sohn Klaus Petersen Mahrt die Geschicke des verzweigten Unternehmens.

Die holländische Fachzeitschrift Radio Bulletin begann im Januar ihren 35. Jahrgang. Sie erscheint im Verlag De Muiderkring N. V., Bussum, und gilt als eines der besten und auf die Belange der Amateure eingestellten Fachblätter. Hervorragend abgefaßte Bauanleitungen sind eine der Stärken der Zeitschrift, die übrigens das alleinige Nachdruckrecht von FUNKSCHAU-Beiträgen für Holland besitzt. Die ausgezeichnet informierte Redaktion verfolgt aufmerksam die technische Entwicklung im In- und Ausland und hat sich besonders um die Weiterbildung des Nachwuchses Verdienste erworben.

Das Fernsehprogramm im Fernsprechansagedienst der Deutschen Bundespost ist eine Neuerung im Ortsnetz München. Unter der Rufnummer 0 11 59 können die Sendefolgen des Ersten und Zweiten Programms sowie das Regionalprogramm des Bayerischen Rundfunks erfragt werden.

Morgen

Der Elektronik-Umsatz in Westdeutschland wird nach einer amerikanischen Berechnung im Jahre 1966 annähernd 2,3 Milliarden Dollar (umgerechnet etwa neun Milliarden DM) betragen. Im Jahre 1965 waren es, ebenfalls nach amerikanischer Berechnung, etwa 2,1 Milliarden Dollar (umgerechnet nahezu 8,3 Milliarden DM).

In der Elektroindustrie erwartet man für 1966 eine Umsatzsteigerung von etwa 6 bis 7 %. 1964 waren es 11 % und 1965 etwa 10 %.

Die Deutsche Gesellschaft für Galvanotechnik veranstaltet während der Hannover-Messe 1966 am 3. Mai um 9.00 Uhr im Kongreßsaal im Internationalen Zentrum auf dem Messegelände in Hannover eine Fachtagung Oberflächenbehandlung. Die Themen der drei vorgesehenen Referate lauten: Die Entwicklung der Galvanotechnik am Beispiel der Luft- und Raumfahrt; die Verfahrenstechnik beim elektrophoretischen Lackauftrag sowie die Fotografie in Technik und Wissenschaft mit interessanten Beispielen aus dem Bereich der Oberflächenbehandlung. Die Teilnehmergebühr beträgt 20 DM. Interessenten wenden sich an die Deutsche Gesellschaft für Galvanotechnik e. V., 4 Düsseldorf 10, Postfach 10 026.

Auf den Start der Farbfernsehsendungen im Jahre 1967 bereiten sich auch die deutschen Werbefirmen vor, denn auch die Fernsehwerbung soll selbstverständlich farbig sein. Bessere Information und Sachlichkeit werden den neuen Werbestil bestimmen.

Metrication nennt das Britische Ministerium für Technik den Übergang von yard und inch auf das metrische System.

Für die 2. Internationale Tagung Mikroelektronik 1966, die vom 24. bis 26. Oktober anläßlich der Electronica 1966 in München abgehalten wird, sind folgende Generalthemen vorgesehen: Neue Bauelemente der Mikroelektronik und Herstellungsverfahren; Optoelektronik im Bereich der Mikroelektronik; Integration von Bauelementen und Systemen; Anwendungen der Mikroelektronik. Anfragen und Anmeldungen sind zu richten an Inea-Internationaler Elektronik-Arbeitskreis e. V., 8 München 12, Theresienhöhe 15.

funkschau elektronik express

Drei Kassettensysteme,

drei Filmformate und Small-Fi contra Hi-Fi sind aktuelle Themen. Die Probleme, vor denen die „Verbraucher" auf dem Hi-Fi-Markt und bei dem Nebeneinander der verschiedenen Kassettensysteme stehen, beleuchtet unser Bericht in diesem Heft auf Seite 95.

Männer

Arnold Brunner, Administrator und Prokurist der Hauptniederlassung der Valvo GmbH, Hamburg, war am 4. Januar 25 Jahre im Hause tätig.

Dipl.-Ing. Ulrich Goltermann, Mitbegründer der Firma Wandel und Goltermann, Reutlingen, beging am 17. Januar seinen 60. Geburtstag. Die Firma gehört mit nahezu 1000 Mitarbeitern zu den größten Herstellern elektronischer Präzisionsmeßgeräte für die Nachrichtentechnik und verwandte Gebiete. Über die Hälfte der Produktion wird in alle Industrieländer der Welt exportiert.

Dr. Richard Huber, Geschäftsführer der Varta Pertrix-Union GmbH, Ellwangen/Jagst, feierte am 27. Januar seinen 60. Geburtstag.

Josef Schäfer, ehemaliger Grundig-Direktor, wurde am 17. Januar von der Dritten Strafkammer beim Landgericht Nürnberg-Fürth gegen Leistung einer angemessenen Sicherheit aus der Haft entlassen. Wie man hört, soll die Höhe der Kaution eine Million DM betragen. (Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 1, Seite 3, Rubrik „Männer".)

Dr. phil Gerhard Michel starb kurz vor Vollendung des 75. Lebensjahres. Nach einer wissenschaftlichen Laufbahn kam er 1927 zu Siemens und betreute dort die Wissenschaftlich-Technischen Schnellberichte und die Fachliteraturstelle (später Zentralbücherei). 1947 gründete er die im Fachverlag Schiele & Schön herauskommende Fachzeitschrift *Frequenz;* sie war nach dem Kriege eine der ersten neu herausgegebenen Fachzeitschriften überhaupt. Dr. Michel leitete die Redaktion bis 1965.

Hans Neuert, älteren Lesern noch bekannt als der ungemein tatkräftige und geschickte Geschäftsführer des deutschen Rundfunk-Einzelhandelsverbandes bis 1938, starb in Chicago, wo er sich nach seiner Emigration aus Deutschland eine neue Existenz geschaffen hatte. Er gründete die Firma Neuert, Wilton & Associates Inc. für den Vertrieb von Foto- und Kinogeräten.

W. E. Steidle, Direktor der Deutschen Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie (Debeg) in Hamburg, wurde erneut zum Präsidenten der Internationalen Seefunkvereinigung gewählt (Comité International Radio Maritime = CIRM).

Fahrzeuganzeiger für Verkehrssignalanlagen

Für selbsttätig sich steuernde Verkehrssignalanlagen entwickelte Grundig einen Fahrzeugdetektor. Er wird über der Fahrbahn aufgehängt *(Bild 1)* und sendet einen durch Linsen scharf gebündelten und mit 1,8 kHz modulierten Infrarotlichtstrahl schräg nach unten auf die Fahrbahn. Die von dieser Stelle nach oben reflektierten Lichtstrahlen lenkt ein zweites Linsensystem auf einen Lichtdetektor im gleichen Gehäuse zurück. Passiert ein Fahrzeug den Lichtstrahl, so wird er früher reflektiert und erreicht den Detektor nicht mehr. Dies ergibt ein Signal, das durch geeignete Zähler die Anzahl der durchfahrenden Fahrzeuge ermitteln und

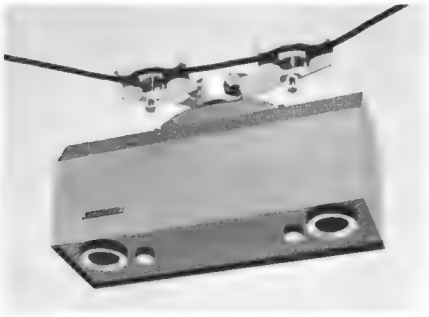


Bild 1. Grundig-Fahrzeugdetektor

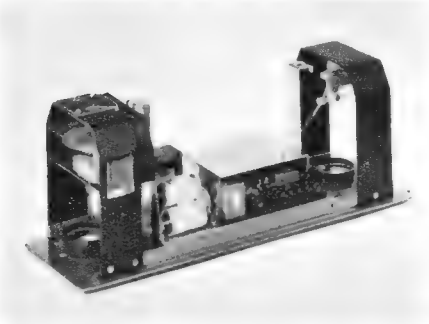


Bild 2. Innenaufbau des Detektors

über Rechner die Signalanlagen steuern kann. Durch Kombinieren von zwei Detektoren können außerdem die Fahrzeuge nach Geschwindigkeitsgruppen und Fahrzeugart klassifiziert werden. Ungewollte Beeinflussungen der Anlage durch andere Wärmestrahler sind infolge der Lichtmodulation nicht möglich. *Bild 2* zeigt den Innenaufbau. Links befinden sich der Temperaturstrahler und eine rotierende Rasterscheibe, die den Lichtstrahl moduliert. Das Linsensystem im rechten Geräteteil lenkt die von einer Sekundär-Strahlungsquelle reflektierten Strahlen auf das darüber angeordnete lichtempfindliche Bauelement zurück.

Betriebsstundenzähler für Saphirnadeln

Gewissenhafte Hi-Fi-Freunde lassen regelmäßig im Fachgeschäft die Abnutzung ihres Tonabnehmer-Saphirs kontrollieren, weil sie wissen, daß zu starker Abschliff die kostbaren Platten beschädigt. Dieses Verfahren ist zwar äußerst zuverlässig, weil man dabei auch rechtzeitig solche Nadelschäden erkennt, die durch unsachgemäßes Handhaben des Tonabnehmers entstanden. Trotzdem empfindet man den häufigen Weg zum Händler meist als recht unbequem. Eine englische Firma entwickelte deshalb ein kleines Hilfsgerät, das man bei einiger Freizügigkeit als handbedienten Betriebsstundenzähler bezeichnen kann. Nach dem Abspielen einer 17-cm-Platte muß man einmal auf einen vorstehenden Hebel drücken, bei einer 25er-Aufnahme zweimal und bei einer großen 30-cm-Platte dreimal. Über eine einfache Mechanik verschiebt sich im Innern des Hilfsgerätes eine schwarzweiße Scheibe, und wenn das viereckige Betrachtungsfenster ganz schwarz ausgefüllt ist, muß der Saphir ausgewechselt werden. Der Hersteller bietet zwei Ausführungen an. Die eine ist für Saphirstifte bestimmt, bei denen eine Betriebszeit von 70 bis 75 Stunden zugrunde gelegt ist, die andere überwacht Diamantstifte mit 350 Stunden Haltbarkeit.

Elektrostatischer Lautsprecher als Tischlampe

Beleuchtungskörper aller Art regten schon immer die Phantasie der Formgestalter und Innenarchitekten dazu an, sie unauffällig mit einem Lautsprecher zu kombinieren. Während manche dieser Konstruktionen nichts weiter als originell sind, erweist sich der elektrostatisch-dynamische Rundumstrahler von Acoustic Associates Inc. als ausgesprochene Zwecklösung. Hierbei dient das statische Mittel-Hochtonsystem, das nach allen Seiten abstrahlt, gleichzeitig als Lampenschirm. Es besteht – von außen unsichtbar – aus zwei konzentrischen Zylindern aus Drahtgaze, die als feststehende Elektroden arbeiten. Zwischen ihnen befindet sich die hauchdünne schwingende Membrane. Den Aufbau ergänzen Isolierfilme, Abstandshalter und äußerer Bezug, aber trotzdem ist das ganze wie ein Lampenschirm wirkende Materialpaket nur 3 mm stark.

Unten im Fuß ist ein 15-cm-Tieftöner zusammen mit dem Netzanschlußteil (Vorspannung für das statische System) und der Lautsprecherweiche untergebracht. Mehrere Modelle sind im Handel, bei denen aber übereinstimmend der Schirmdurchmesser rund 36 cm und die Höhe etwa 45 cm betragen. Nach Angaben der englischen Auslieferungsfirma liegt der Verkaufspreis bei rund 110 gn, umgerechnet entspricht das fast 1300 DM.

Geschäftshaus auf der Briefmarke

Die Flut der Briefmarken-Neuausgaben macht das universelle Sammeln *aller* neuen Marken so gut wie unmöglich. Immer mehr Briefmarkenfreunde verlegen sich auf ein bestimmtes Gebiet. Hier ist das Motivsammeln besonders beliebt geworden, u. a. auch mit Darstellungen aus dem Nachrichtenwesen, wovon es schon mehrere hundert zum Teil auch technisch interessante Marken gibt. Unentschieden aber ist, ob die

50-Pfennig-Marke *(Bild)* aus der Serie „Das neue Berlin" in die Motivsammlung *Nachrichtenverkehr* aufgenommen werden soll. Sie stellt den Ernst-Reuter-Platz dar und zeigt auch das Telefunken-Hochhaus (links) – zweifellos ein Zentrum der nachrichtentechnischen Industrie.

Tonbandspulen in neuartiger Schutzhülle

Die Magnetbänder der BASF wurden bisher in zugeschweißten Folienbeuteln geliefert. Für die Spulen mit 13, 15 und 18 cm Durchmesser wurden die lockeren Beutel jetzt durch glasklare, gut passende Runddosen aus Kunststoff ersetzt. Sie sind durch

Neuartige Form der vor Staub schützenden Hülle für BASF-Tonbänder

Aufreißen eines Fadens *(Bild)* bequem zu öffnen. Wenn das Band benutzt wurde, kann die Spule wieder in die vor Staub schützende Runddose eingelegt werden. Die Spule mit der Schutzdose paßt ohne weiteres in das Schwenkfach einer Archivbox. Die Dosen werden nur in Verbindung mit dem Band geliefert.

Funkzahn

Neue Erkenntnisse über die Zusammenhänge zwischen natürlichen Zahnschutzsystemen, Kaumuskelfunktionen, Wurzelhauterkrankungen und dem neuromuskulären Mechanismus bei Kaubewegungen lieferte ein von *Professor Dr. M. Ash* und *Ingenieur Jan S. Scott* (National Institute of Health der Universität Michigan) entwickelter künstlicher Zahn. Er enthält sechs Miniatursender mit insgesamt 28 elektronischen Einzelteilen. Alle Bauelemente mußten weit über das bisherige Maß verkleinert werden, um sie auf einen Raum von 7,6 mm Breite und Höhe unterbringen zu können. Auf sechs Kanälen gleichzeitig übermittelt der Funkzahn die Meßdaten – sie enthalten alle beim Kauen auf der Oberfläche des Zahnes wirksamen physikalischen Kräfte – an den Empfänger im Laboratorium. Der künstliche Zahn wurde bei Versuchspersonen an Stelle eines fehlenden oberen Mahlzahns eingesetzt. kr

Berichtigung

Farbfernsehen

Farbfernseh-Versuchssendung im Deutschen Fernsehen

FUNKSCHAU 1965, Heft 22, Seite 609

Bei der Interpretation des Farbtestbildes ist bedauerlicherweise ein Fehler unterlaufen. Die im linken Teil des unteren Bildfelddrittels besenförmig angeordneten Farben entsprechen nicht der I- und Q-Richtung in der Chrominanzebene, sondern der +I-Richtung und der –I-Richtung. Beim Übergang von einem Farbsegment zum anderen ändert sich daher der Phasenwinkel des modulierten Farbträgers um 180°. Die purpurfarbenen und grünen Segmente im rechten unteren Bildfeld entsprechen dagegen in etwa der +Q- bzw. der –Q-Farbtönung.

HEINZ WOLF

Fernsehrundfunk auf Zentimeterwellen

Der Leitartikel in Heft 11/1965 der FUNKSCHAU befaßte sich mit dem Fernsehen im 12-GHz-Bereich. Er erregte einiges Aufsehen, weil er die breitere Fachöffentlichkeit mit einem neuen Frequenzbereich für den Fernseh- und Tonrundfunk bekannt machte, der seit längerem in der Diskussion über weitere Programme im Bundesgebiet eine beträchtliche Rolle spielt. Der Leitartikel konnte die Technik dieses Verfahrens nur kurz behandeln. Wir baten daher einen Mitarbeiter der Außenstelle Berlin des Fernmeldetechnischen Zentralamtes die Untersuchungen zu erläutern, die von dieser Dienststelle im Auftrag der Deutschen Bundespost angestellt werden, um einen Frequenzverteilungsplan im 12-GHz-Bereich vorzubereiten. Die Fotografien geben die im Vorjahr auf der Internationalen Verkehrsausstellung in München von der Deutschen Bundespost vorgeführten Geräte für den 12-GHz-Fernsehrundfunk wieder.

Im Jahre 1959 hat die Funkverwaltungskonferenz in Genf auf Initiative der Deutschen Bundespost den Frequenzbereich 11,7 GHz bis 12,7 GHz auch dem Rundfunkdienst zugewiesen. Zu jenem Zeitpunkt wurden im Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost grundlegende Gedanken darüber angestellt, wie eine rundfunkmäßige Versorgung in diesem Frequenzbereich möglich sei. Hieraus ergab sich ein Vorschlag von Dr. K. O. Schmidt, eine Versorgung mit vielen breitbandigen Kleinstsendern vorzubereiten. Auf Grund dieses Vorschlages wurde bald danach dem genannten Forschungsinstitut ein Forschungsauftrag erteilt.

Beim Beginn einer derartig neuen Entwicklung kann aber nicht mit baldigen Ergebnissen gerechnet werden. Die Erschließung des 12-GHz-Bereiches bedeutet nämlich eine ähnliche Umstellung wie seinerzeit die Einführung des UKW-Rundfunks, die damals bei vielen Fachleuten eine genauso große Skepsis ausgelöst hatte, wie dies heute bei der Beurteilung der Ausnutzbarkeit des 12-GHz-Bereiches mitunter noch der Fall ist.

Im Jahre 1959 standen keine Meßmittel zur Verfügung, die eine baldige Klärung aller Fragen erwarten ließen. Auch heute noch können die Untersuchungen nur mit Laborgeräten eigener Entwicklung und Fertigung durchgeführt werden. Meßgeräte und Röhren für den 12-GHz-Bereich gibt es nur in sehr beschränkter Auswahl; eine deutsche Fertigung derartiger Geräte und Bauelemente hat bis heute noch nicht begonnen.

Obwohl die bisher vorliegenden Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, daß eine rundfunkmäßige Versorgung in diesem Frequenzbereich möglich erscheint, wird es noch mehrere Jahre dauern, bis dieses System eingeführt werden kann.

Die Untersuchungen der Deutschen Bundespost haben das Ziel, Frequenzverteilungspläne für diesen Bereich aufzustellen, nicht aber Geräte zu entwickeln. Letzteres ist Sache der Fernmeldeindustrie. Sie wird auch die Frage zu klären haben, ob Antennen und Vorsatzgeräte hergestellt werden können, die für die *einzelnen Teilnehmer* wirtschaftlich tragbar sind, oder ob der 12-GHz-Rundfunk vornehmlich in *Gemeinschaftsanlagen* Eingang finden kann.

Nach dem heutigen Stand der Technik muß im 12-GHz-Bereich mit Parabolspiegeln als Empfangsantennen gearbeitet werden *(Bild 1)*. Ihre hohe Richtwirkung – ein Spiegel von 65 cm Durchmesser hat bereits einen Strahlungswinkel von nur 2,8° – und der damit verbundene hohe Antennengewinn von 35 dB blenden Reflexionen weitgehend aus. Auch in schwierig zu versorgenden Gebieten, wie Gebirgstälern und Großstädten, lassen sich die Reflexionen ohne Schwierigkeiten beherrschen. Das Ausrichten der Empfangsantenne bei direkter Sicht zum Sender oder zu einem guten Reflektor ist noch verhältnismäßig einfach. Die optische Sicht dazwischen ist stets Voraussetzung, und für die Reflexion gelten die optischen Gesetze. Dabei reflektieren nicht nur Metalle, sondern alle Grenzschichten unterschiedlicher Dielektriken, also auch Häuser- und Gebirgswände. Man kann also künftig bei dieser Technik den Rundstrahlsender mitten in das Tal oder mitten in das Häusermeer setzen, ohne befürchten zu müssen, daß Geisterbilder auf dem Bildschirm sichtbar werden.

Durch ihre hohe Richtwirkung ist die Parabolantenne in der Lage, Signale mit unterschiedlicher Laufzeit genügend scharf zu trennen. Unter der Voraussetzung – die später noch erklärt werden soll –, daß der Rundstrahlsender sämtliche Fernseh- und Ton-Rundfunkprogramme gleichzeitig abstrahlt, benötigt der Teilnehmer nur diesen einen Parabolspiegel, der einmalig auf einen günstig gelegenen Sender in seiner Umgebung ausgerichtet werden muß. Der wirtschaftliche Aufwand dürfte nach Meinung des Verfassers für einen Parabolspiegel nicht größer sein als der für die jetzigen Dipolgebilde, die zum Empfang mehrerer Sender erforderlich sind.

Empfänger mit Festkörpervervielfacher

Der Preis für den Empfangskonverter wird hier im wesentlichen durch den Oszillator bestimmt. Zur Zeit werden hierfür Klystron-Oszillatoren verwendet. Nach dem heutigen Stand der Technik ist aber das Klystron für diesen Zweck wenig geeignet. Die geforderte Frequenzkonstanz dieses Oszillators kann nur dadurch erreicht werden, daß die Versorgungsspannungen bis auf 10^{-5} stabilisiert werden und das Klystron thermisch weitgehend konstant gehalten wird, was für den Teilnehmerempfänger unzumutbar teuer zu stehen kommt. Neuerdings gibt es jedoch als ein neues Bauelement den Festkörpervervielfacher, der bei preisgünstiger Fertigung den Empfänger-Oszillator abgeben kann. Derartige Bauelemente erfordern zum Betrieb lediglich eine leidlich stabile Niederspannung und liefern Oszillatorfrequenzen mit einer Stabilität von etwa 10^{-6}. Erfreulicherweise hat die Entwicklung solcher Bauelemente auch schon in Deutschland begonnen.

Die Blockschaltung *(Bild 2)* zeigt, wie ein Konverter aussehen kann, der das 12-GHz-Signal breitbandig in die UHF-Ebene umsetzt. Die Entwicklung spezieller 12-GHz-Empfänger erscheint gegenwärtig aber noch nicht als erstrebenswert, weil dabei die Niederführung der Empfangsenergie von der Antenne zum Empfänger nur über Hohlkabel erfolgen könnte, denn die Dämpfung der üblichen Koaxialkabel beträgt bei 12 GHz 2...3 dB/m.

Bereits nach einem Meter Ableitung wäre nur noch etwa die Hälfte der Empfangsleistung vorhanden! Nun ist jedoch nicht damit zu rechnen, daß solche Koaxialkabel noch wesentlich verbessert werden können. Hohlkabel dagegen erreichen die Dämpfung von 3 dB erst bei etwa 25 m Länge. Die Entwicklung der Hohlkabel ist im Gegensatz zu der der Koaxialkabel im Fluß; ein flexibler Hohlleiter für 12 GHz ist vergangenes Jahr gerade fertig geworden. Man sollte also zuversichtlich die weitere Entwicklung der Hohlkabeltechnik abwarten; sie wird noch manche interessante Lösung für die Niederführungen bringen.

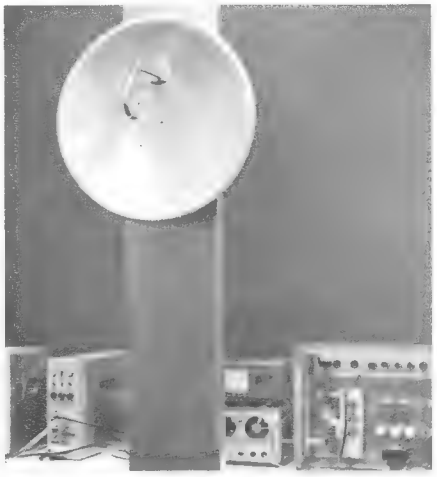


Bild 1. Parabolempfangsantenne für den 12-GHz-Bereich mit 65 cm Durchmesser, einem Strahlungswinkel von 2,8° und einem Antennengewinn von 35 dB

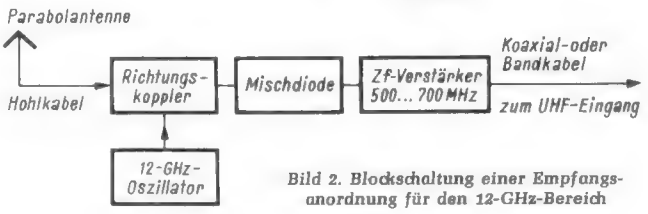


Bild 2. Blockschaltung einer Empfangsanordnung für den 12-GHz-Bereich

Der Verfasser ist Technischer Fernmelde-Oberinspektor im Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost, Außenstelle Berlin.

Für die nächste Zeit wenigstens wird der Konverter *(Bild 3)* in der unmittelbaren Nähe der Antenne bleiben müssen und breitbandig in die Frequenzlage des UHF-Bereiches umsetzen, so daß vorhandene Niederführungen benutzbar bleiben. Mit Hilfe des UHF-Tuners lassen sich dann die Kanäle auswählen. Die Selektivität der derzeitigen Empfänger wird daher für das Festlegen des Fernsehkanalabstandes im Frequenzbereich 11,7...12,7 GHz mitbestimmend sein. In diesem Frequenzbereich stehen zwar eintausend Megahertz zur Verfügung, die jedoch nach dem Frequenzbereichsplan der Vollzugsordnung für den Funkdienst (Genf 1959) weltweit auch dem Festen Funkdienst und dem Beweglichen Funkdienst auf gleichberechtigter Basis zugewiesen sind.

Die derzeitigen Fernsehbereiche I, III sowie IV/V, die in 51 Kanäle unterteilt sind, reichen erfahrungsgemäß für die Vollversorgung des Bundesgebietes mit drei Programmen aus. Selbst wenn man den gesamten 12-GHz-Bereich für den Fernsehrundfunk nutzen wollte, könnte man in Analogie zu den bisherigen 51 Kanälen nur sieben weitere Programme in 125 Kanälen unterbringen. Mit Rücksicht auf die anderen Funkdienste müssen jedoch erst die technischen Voraussetzungen für die Verwendung des Frequenzbereiches 11,7...12,7 GHz weitgehend geklärt werden, um Frequenzpläne für den Fernsehrundfunk aufstellen zu können. Erst daraus wird sich die Zahl der möglichen zusätzlichen Fernsehprogramme genau ergeben.

Viele schwache Sender

Bei der Planung eines Sendernetzes muß man davon ausgehen, daß Hindernisse fast jeder Art nicht von den Zentimeterwellen durchdrungen werden. Es entstehen dadurch abgeschattete Gebiete. Den Empfänger muß man also in optischer Sicht zu einem Sender aufstellen. Dies wird immer schwieriger, je weiter der Sender entfernt ist. Deshalb muß man, so paradox es klingt, die Versorgungsbereiche der Sender so klein wie möglich machen. Wenn sich nämlich die Versorgungsbereiche so weit überlappen, daß jeder Teilnehmer die Auswahl zwischen mehreren Sendern hat, dann wird es ihm sehr wahrscheinlich gelingen, wenigstens zu einem dieser Sender die optische Sicht zu finden.

Daraus ergibt sich, daß die Reichweite der Sender sehr begrenzt sein kann und soll. Reichweitenbegrenzungen erreicht man durch die richtige Wahl der Aufstellungshöhe der Sendeantenne, durch die Gestaltung des Antennendiagramms und durch geeignete Sendeleistung. Alle drei Faktoren hat

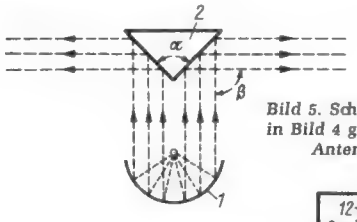


Bild 5. Schema der in Bild 4 gezeigten Antenne

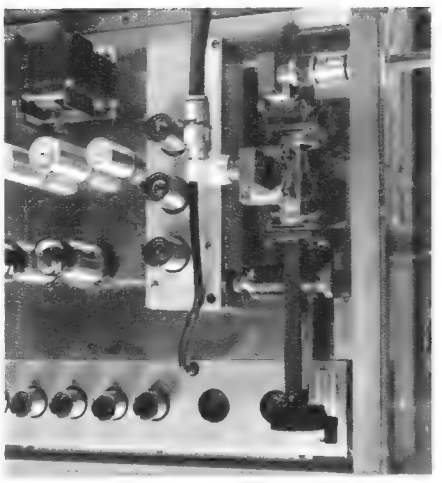


Bild 3. Empfangskonverter zum Umsetzen der 12-GHz-Frequenz in eine 70-MHz-Zwischenfrequenz

Bild 4. Rundstrahlantenne, bestehend aus einem senkrecht nach oben strahlenden Parabolspiegel und einem im Strahlengang angeordneten Kegelreflektor

man sicher in der Hand. Die Aufstellungshöhe der Sendeantenne hängt im wesentlichen von der zu erwartenden Höhe der Empfangsantennen und vom Diagramm der Antenne ab. Es wird zweckmäßig sein, die Sendeantennen auf die Dächer hoher Häuser zu setzen. Das Diagramm der Sendeantennen kann man beliebig gestalten. Eine im Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost entwickelte Rundstrahlantenne *(Bild 4* und *5)* verwandelt ein aus einem Parabolspiegel senkrecht nach oben gerichtetes Strahlenbündel durch Reflexion an einem auf der Spitze stehenden Kegel in eine Rundstrahlung.

Die vertikale Bündelung dieser Anordnung ist der Bündelung des Parabolspiegels 1 direkt proportional. Der Winkel α des Kegelreflektors 2 bestimmt den Elevationswinkel β der Strahlung. Das Horizontaldiagramm dieser Antenne ist annähernd ein Kreis. Mit einem Parabolspiegel von 65 cm Durchmesser hat diese Anordnung bei einer vertikalen Bündelung von etwa 2,8° einen Antennengewinn von etwa 15 dB.

Bei doppeltem Durchmesser des Parabolspiegels steigt der Gewinn um 6 dB. Dieser für eine Rundstrahlantenne sehr hohe Antennengewinn, der hohe Gewinn der Empfangsantennen und die relativ kleinen Abmessungen der Versorgungsbereiche gestatten es, mit sehr kleinen Sendeleistungen auszukommen. Ein seit 1961 in Berlin-Tempelhof betriebener Versuchssender arbeitet mit einem 300-mW-Reflexklystron. Mit diesem Sender wurden Ausbreitungsmessungen bis zu 11 km Entfernung durchgeführt. Schon diese Versuche haben gezeigt, daß die erforderliche Leistung der Senderöhren nicht in die Größenordnung von einigen hundert oder gar tausend Watt fallen wird. Für die Röhrenhersteller ist es einfach, Senderöhren im 12-GHz-Bereich von der gewünschten Größe herzustellen. Bereits heute gibt es im Bereich von 8 bis 12 GHz Wanderfeldröhren mit einer Dauerstrichleistung von einem Kilowatt (Typ WX 4166).

Wesentlich schwieriger als das Leistungsproblem sind die Probleme der Modulation und der Mehrkanalübertragung zu lösen. Wie eingangs schon erwähnt, soll der Empfänger mehrere Programme aus einer Richtung empfangen. Der 12-GHz-Rundstrahlsender muß also mehrere Fernseh- und Ton-Rundfunkkanäle gleichzeitig abstrahlen. Es ist sowohl eine technische als auch eine wirtschaftliche Frage, wie die Programme in einem solchen System aufbereitet werden sollen.

Im Blockschaltbild *(Bild 6)* wird gezeigt, wie ein Mehrkanalsender mit gemeinsamem Endverstärker aussehen kann. Die Oszillatoren 1, 2 und 3 arbeiten auf einer um den Kanalabstand versetzten Zwischenfrequenz von etwa 50 MHz bis 100 MHz. Im Zf-Modulator wird die Zwischenfrequenz mit dem Bildanteil amplitudenmoduliert und im 5,5-MHz-Abstand davon mit dem Tonteil frequenzmoduliert. Der 12-GHz-Oszillator erzeugt die Sendefrequenz, die in den Modulatoren mit der aufbereiteten Zwischenfrequenz amplitudenmoduliert wird. Hinter dem Bandpaßfilter und der Senderweiche werden alle Kanäle gemeinsam verstärkt und der Rundstrahlantenne zugeführt. Dies ist nur ein Beispiel von mehreren Variationsmöglichkeiten eines Mehrkanalsystems. Die Zf-Aufbereitung des Signals hat den Vorteil wenig aufwendiger Bild-Ton-Weichen und Einseitenbandfilter. Anstelle von mehreren Zf-Oszillatoren und eines 12-GHz-Oszillators kann man auch einen Zf-Oszillator und mehrere um den Kanalabstand versetzte 12-GHz-Oszillatoren verwenden. Bei dem relativ hohen Aufwand für die Stabilisation des 12-GHz-Oszillators wird man aber zweckmäßigerweise den ersten Weg wählen.

Im 12-GHz-Bereich kann man nicht mehr mit gittergesteuerten Röhren arbeiten, daher ist es sehr schwierig, Amplitudenmodulation anzuwenden. Nach den bisherigen Untersuchungen kommt nur die Modulation an Dioden im Hohlleiter in Frage. An der Amplitudenmodulation soll aber mit Rücksicht auf die einfache Gestaltung des Empfängers festgehalten werden.

Man erkennt, daß die Einführung einer 12-GHz-Rundfunktechnik noch vielfältige Probleme in sich birgt, die sich jedoch lösen lassen. Die Frequenzen oberhalb des Fernsehbereichs V (oberhalb von 790 MHz) bis zum Bereich 11,7...12,7 GHz sind mit verschiedenen Diensten, wie Richtfunk und Radar, lückenlos belegt, somit kann eine Erweiterung der Rundfunkversorgung nur im 12-GHz-Bereich erfolgen.

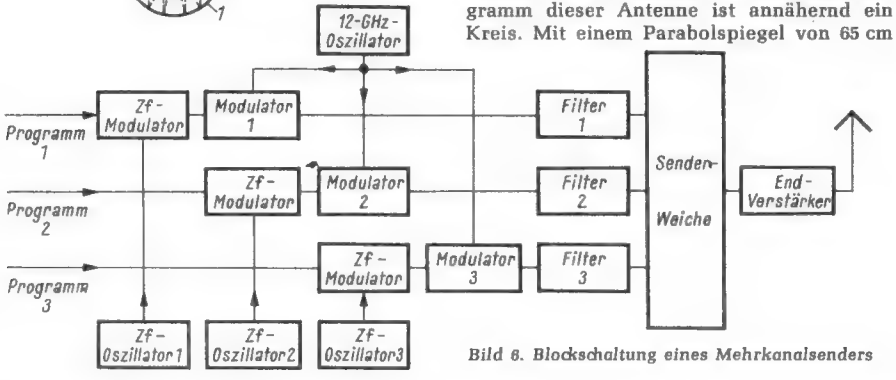


Bild 6. Blockschaltung eines Mehrkanalsenders

J. GUSSMANN

Transistor-Wobbelsender mit vier Festfrequenzen

Der folgende Beitrag beschreibt eine Spezialkonstruktion für den Selbstbau. Das Gerät liefert vier fest eingestellte Wobbelfrequenzen für den Rundfunk- und Fernseh-Service. Der durchstimmbare Hf-Bereich von 370 kHz bis 180 MHz dient als Meßsender und als Markengeber. Ein Tongenerator liefert die Festfrequenzen 400 Hz und 2220 Hz. Das besondere Merkmal dieser Konstruktion ist die Transistorausführung und die dadurch erzielte Schaltungsvereinfachung. Auch für den konstruktiven Aufbau hat der Verfasser durch Verwendung eines Kanalwählers als Spulenrevolver eine bemerkenswert einfache Lösung gefunden. – Die erste Fassung dieses Beitrages wurde in der Österreichischen Radioschau 1965, Heft 8, Seite 366, veröffentlicht. Für die jüngeren unter unseren Lesern wird hier das Prinzip des Wobbelns eingangs kurz erläutert.

Zum exakten Abgleichen von Resonanzkreisen und Filtern hat sich in letzter Zeit der gewobbelte Hf-Sender mit Markengenerator in Verbindung mit einem Oszillografen bewährt. Besonders der Aufschwung des Fernsehens hat dieses Meßverfahren sehr gefördert, da im Fernsehempfänger selektive und breitbandige Verstärkerstufen vorhanden sind, die man praktisch und exakt nur auf diese Weise abstimmen kann. Auch in der Rundfunktechnik, besonders auf dem UKW- und Stereobereich, sind solche Geräte für den Labor- und Servicetechniker unentbehrlich.

Das Wobbelverfahren

Die Funktion einer Wobbelgarnitur (*Bild 1*), wie man die Kombination Wobbelgenerator mit Markengeber und Oszillograf auch nennt, ist leicht zu verstehen. Ein Hf-Oszillator (1) schwingt mit einer bestimmten Frequenz, die sich durch geeignete Beeinflussung mit Hilfe einer Wechsel- oder Kippspannung periodisch verändern läßt. Die Frequenz des Oszillators schwankt dann im Takt dieser Modulationsspannung. Die ursprüngliche Frequenz nennt man die *Mittelfrequenz*, die maximale Abweichung der Oszillatorfrequenz von dieser Mittelfrequenz wird als *Hub* bezeichnet. Der ganze Vorgang wird *Wobbeln* genannt. Die zum Wobbeln verwendete Wechsel- oder Kippspannung nennt man Wobbelspannung, und ihre Frequenz bezeichnet man als Wobbelfrequenz.

Diese Wobbelspannung wird gleichzeitig auch den Horizontalplatten (Zeitablenkplatten) eines Oszillografen zugeleitet, so daß der Leuchtpunkt im Takte der Wobbelfrequenz horizontal über den Schirm läuft.

Führt man die gewobbelte, d. h. in ihrer Frequenz periodisch sich ändernde Spannung des Hf-Oszillators einem Resonanzkreis oder Filter zu, so baut sich daran eine Spannung auf. Je näher die jeweilige Frequenz des Wobblers der Eigenfrequenz des schwingfähigen Systems liegt, um so höher schaukelt sich die Spannung daran auf. Richtet man diese aufgeschaukelte Spannung gleich und führt sie den Vertikalablenkplatten VA des Oszillografen zu, so wird der horizontal hin- und herlaufende Leuchtpunkt auch in vertikaler Richtung abgelenkt. Wenn die Wobbelfrequenz hoch genug liegt, entsteht auf dem Bildschirm eine Kurve. Diese Kurve ist identisch mit der Resonanz- oder Durchlaßkurve des untersuchten Resonanzkreises oder Verstärkers.

Was man also durch punktweises Auftragen der Amplitude des Resonanzkreises in Abhängigkeit von der Frequenz als Diagramm erhalten würde, das zeigt der Wobbler mit Hilfe des Oszillografen augenblicklich und vollständig auf dem Leuchtschirm.

Um eine solche Kurve genau ausmessen zu können, z. B. um ihren Resonanzpunkt oder ihre Bandbreite zu ermitteln, ist aber noch ein sogenannter Markengeber nötig. Dies ist ein Hf-Oszillator (2) in Bild 1, der aber nicht gewobbelt wird und dessen Frequenzeinstellung geeicht ist. Er entspricht also einem normalen Hf-Meßsender ohne Modulation. Die Hf-Spannung dieses Markengebers wird nun der gewobbelten Hf-Spannung zugesetzt und erzeugt auf dem Kurvenzug einen kleinen senkrechten Strich, die Frequenzmarke (auch *Pips* genannt).

Als Wobbelspannung wird meist die Netzspannung mit der Frequenz 50 Hz verwendet. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung der vom Kippgerät des Oszillografen erzeugten Kippspannung, die meist an besonderen Buchsen (HA = Horizontalablenkung) herausgeführt ist. In diesem Fall ist die Wobbelfrequenz beliebig wählbar. Diese Methode hat noch den Vorteil, daß ohne besonderen Aufwand nur ein Kurvenzug während des Hinlaufens geschrieben wird, während der Rücklauf dunkelgetastet ist. Bei der Verwendung einer sinusförmigen Wobbelspannung schreibt der Leuchtpunkt dagegen sowohl beim Hinlauf als auch beim Rücklauf eine Kurve, die sich leider nicht immer decken und komplizierte Schaltungsmaßnahmen (Rücklaufaustastung) erfordern.

In der Praxis sind Anordnungen zu finden, bei denen Oszillograf, Wobbler- und Markengeber in einem Gerät vereinigt sind oder bei denen die Garnitur aus zwei getrennten Geräten besteht (z. B. *Nordmende* UW 958 und UO 960). Dreigeteilte Garnituren (Markengeber getrennt) sind dagegen selten. Die meisten Garnituren setzten sich aus zwei Einheiten zusammen, weil ein Oszillograf meist schon vorhanden ist und dann nur der Wobbler mit dem Markengeber angeschafft werden muß.

Bei industriellen Geräten gibt es Wobbler für nur einen Frequenzbereich (z. B. UKW-Zwischenfrequenz oder Fernseh-Bild-Zwischenfrequenz) oder auch für mehrere Bereiche (der erwähnte Nordmende-Wobbler hat z. B. elf Bereiche von 5 MHz bis 230 MHz lückenlos). Für den Radio- und Fernsehtechniker sind vor allem folgende Frequenzbereiche interessant: AM-Zwischenfrequenz (um 460 kHz), MW-Bereich (520 bis 1605 kHz), Fernsehtonträger-Zwischenfrequenz (5,5 MHz), FM - Zwischenfrequenz (10,7 MHz) und Fernsehbildträger-Zwischenfrequenz (30...42 MHz).

Ein Transistor-Wobbler für den Selbstbau

Jene Amateure oder Berufstechniker, die sich ihre Meß- und Prüfgeräte mit Vorliebe selbst anfertigen, wissen natürlich, daß der Aufwand der Industriegeräte bei hoher Präzision und hohen Ansprüchen ziemlich groß sein muß. Schraubt man aber die Anforderungen nur ein wenig zurück, dann kann sehr viel eingespart werden. Unter dieser Voraussetzung ist der Selbstbau eines Wobbelmeßsenders sehr reizvoll.

Ein erster Schritt dazu ist der Übergang von der Röhre zum Transistor. Der Transistor, speziell der Germaniumtransistor, ist jedoch in der exakten Meßtechnik nicht sehr beliebt. Ursache ist seine starke Temperaturabhängigkeit. Durch geschickt angeordnete Gegenkopplungen zur Stabilisierung der Transistoren kann man jedoch eine völlig ausreichende Stabilität erzielen. Mit der Transistorisierung verringert sich auch der Aufwand für die Spannungsversorgung erheblich. Eine einfache Batterie tritt an deren Stelle. Man erhält damit auch den großen Vorteil der Netzunabhängigkeit.

Beim Bau eines Wobblers mit Markengeber für mehrere Bereiche steht die konstruktive Lösung der Bereichsumschaltung und die Herstellung der nötigen Spulen im Vordergrund. Hierfür wurde ein besonders geeignetes Bauteil verwendet: ein Fernseh-Kanalwähler. Geeignete Kanalwähler älterer Bauart sind oft als Gelegenheitskauf in Fachgeschäften oder teilweise auch defekt von größeren Reparaturwerkstätten oder Servicezentralen günstig erhältlich. Diese Kanalwähler enthalten neben den Röhren und einer Reihe von Einzelteilen einen Spulenrevolver, der sich für den vorliegenden Zweck besonders eignet. In diesem Revolver ist Platz für zwölf Spulenpaare. Modernere Kanalwähler, die anstelle der Spulenpaare nur Isolierstreifen mit gedruckter Schaltung haben, sind dagegen für diesen Zweck nicht geeignet.

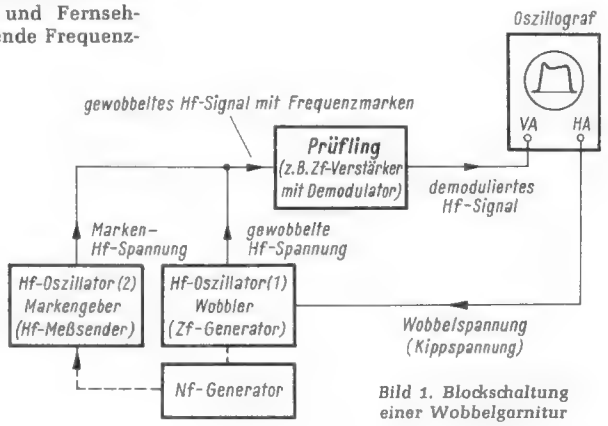


Bild 1. Blockschaltung einer Wobbelgarnitur

Die Spulenpaare älterer Kanalwähler enthalten Klötzchen aus Isoliermaterial, die neben den versilberten Abnahmekontakten noch kleine Spulenkörper mit einem drehbaren Messing-Stiftkern enthalten. Diese Spulenkörper werden entfernt; an ihre Stelle treten neue Spulenkörper mit 5 mm Durchmesser und Hf-Eisenkern, auf die passende Wicklungen aufgebracht werden.

Von dem Kanalwähler, der also auch defekt sein kann, verwendet man daher nur das Gehäuse mit dem Spulenrevolver-Mechanismus. Alle übrigen Einzelteile, einschließlich Feinabstimm-Drehkondensator, Röhrensockel und Filter, werden entfernt. An das Gehäuse wird ein Drehkondensator montiert, und zwar eine Zweifachausführung für AM/FM, d. h. er enthält zwei Pakete mit je 500 pF und zwei mit je 10 pF. Die beiden UKW-Pakete und ein AM-Paket dienen zur Abstimmung der Markengeberfrequenz, ein Paket (500 pF) bleibt unbenützt. *Bild 2* zeigt ein Foto der Anordnung.

Die Schaltung mit den Transistoren wird auf vorhandene Stützpunkte im Kanalwähler verdrahtet, sie ist also nicht geätzt. Die Potentiometer werden nach *Bild 3* auf der Frontplatte, auf der sich auch die Skalen für die Markengeberbereiche befinden, montiert.

Das ganze Gerät besteht also aus drei Hauptteilen: dem Kanalwähler mit der Schaltung und dem Spulenrevolver, dem Mehrfachdrehkondensator und der Frontplatte mit Skalen und Einstellorganen. Alle drei Teile werden zu einer kompakten Einheit zusammengeschraubt in ein Gehäuse eingeschoben, so daß durch die vorne abschließende Frontplatte ein gut aussehendes Gerät entsteht, das nicht unbedingt aus Blech sein muß (keine Strahlungsgefahr).

Die Schaltung des Transistor-Wobblers

So einfach die Schaltung des hier beschriebenen Wobbel-Hf-Meßsenders mit Markengeber (*Bild 4*) auch aussieht, so war doch sehr viel Versuchsarbeit nötig, sie aus einem ersten Entwurf zu entwickeln und auf allen Bereichen gleich leistungsfähig zu machen. Dies ist gar nicht so einfach, wenn man den überstrichenen Frequenzbereich von etwa 370 kHz bis 180 MHz in Betracht zieht. Solche Schaltungen lassen sich auch kaum berechnen oder auf dem Papier entwerfen. Sie müssen vielmehr in mühsamer Kleinarbeit erprobt werden. Besonders die Spulen mußten mehrfach gewickelt werden, und manche Schaltelemente mußten immer wieder ausgetauscht werden, um optimale Ergebnisse zu erreichen.

Der Wobbel-Oszillator, der in der kleineren Kammer des Kanalwählergehäuses untergebracht wird, besteht aus einem Transistorgenerator (T 1) mit induktiver Rückkopplung an den Emitter. Der Wobbelhub wird durch eine zum Kreis parallel liegende Kapazitäts-Variationsdiode D bewirkt. Sie erhält neben einer festen, aber einstellbaren Vorspannung (Potentiometer P 1) auch die Wobbelspannung (Kippspannung des Oszillografen) vom Potentiometer P 3.

Die Kapazitätsvariation erfolgt durch eine Siliziumdiode BA 111. Ihre Kapazität läßt sich in weiten Grenzen ändern, wenn man die angelegte Sperrspannung variiert. Die Kapazitätsänderung wird um so größer, je geringer die angelegte Sperrspannung ist. Da aber die parallel zum Kreis liegende Diode für die Hf-Spannung wie ein Gleichrichter wirkt, entsteht auch eine störende Richtspannung, die den Hub stark einengt. Dieser Effekt läßt sich dadurch vermeiden, daß man die Schwingamplitude des Oszillators möglichst gering hält. Damit fällt der Gleichrichtereffekt weg, und bei kleiner sperrender Vorspannung lassen sich große und lineare Frequenzhübe erzielen.

Um den lose gekoppelten Oszillator mit seiner geringen Hf-Amplitude nicht zu bedämpfen, übernimmt eine hochohmige Emitterfolgestufe (T 2) die rückwirkungsfreie Auskopplung der Hochfrequenzspannung. Der Ausgangsspannungsteiler P 2 dient auch gleichzeitig zur dosierbaren Abgabe der Tonfrequenzspannung zu Prüfzwecken.

Der Markengeber ist ebenfalls ein Transistor-Qszillator (T 3). Die Rückkopplung erfolgt hier kapazitiv über eine Spulenanzapfung der Induktivität L 3. Die Hf-Spannung wird am Emitter ausgekoppelt und über eine Emitterfolgestufe (T 4) an den Wobblerausgang gebracht. Beide Hf-Generatoren sind also ähnlich gebaut. Der Markengeber ist in der größeren Kammer des Gehäuses untergebracht. Der Markengeber ist geeicht und kann auch als Hf-Meßsender benützt werden. Zu diesem Zweck wird der Wobbler durch den Schalter S 1 abgeschaltet, und die Hf-Spannung kann über den Transistor T 4 mit Nf-Spannung moduliert werden.

Die Nf-Spannung liefert eine Transistorstufe mit Phasendrehnetzwerk. Sie arbeitet mit dem Transistor OC 74.

Durch Umschalten des Netzwerkes mit Hilfe des dreipoligen Schalters sind zwei Frequenzen wählbar (400 und 2200 Hz). Diese Frequenzen dienen zur Modulation oder sind direkt verwendbar. Durch diese Möglichkeit wird die vielseitige Anwendbarkeit dieses Gerätes erweitert.

Als Transistoren für die Oszillatorstufen werden die Typen AF 121 verwendet; im Tongenerator arbeitet ein Transistor OC 74.

Die Schaltung (Bild 4) gliedert sich also in drei Teile: Wobbler, Markengeber und Tongenerator. Der Wobbler hat vier Bereiche, mit denen die AM-Zwischenfrequenz (452 kHz), die Fernseh-Ton-Zwischenfrequenz (5,5 MHz), die FM-Zwischenfrequenz (10,7 MHz) und die Fernseh-Bild-Zwischenfrequenz (36,4 MHz, Mittelfrequenz) gewobbelt werden können. Die Dimensionierung der Spulen L 1 und der zugehörigen Bauteile ist so ausgelegt, daß sich in jedem Bereich der notwendige Hub ergibt. Die Voreinstellung der Mittelfrequenz erfolgt durch den Eisenkern der Spule L 1 (*Bild 5*).

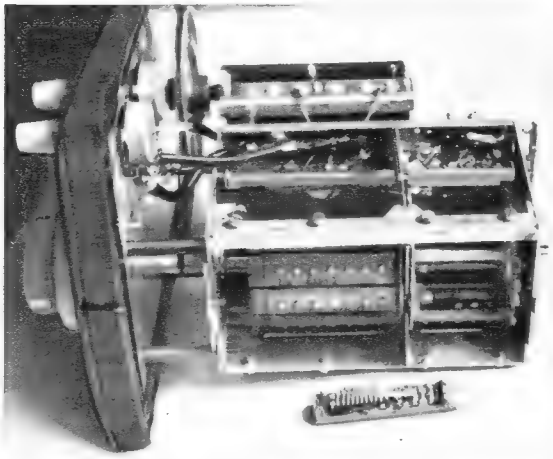
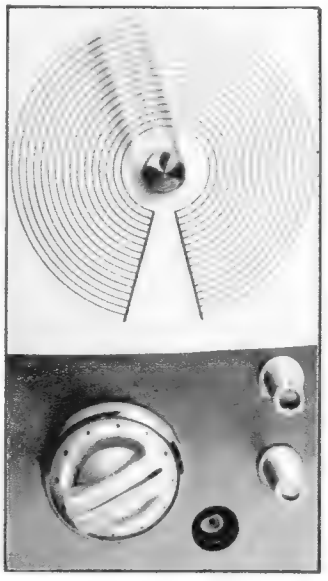


Bild 2. Seitenansicht des Transistor-Wobblers mit geöffnetem Kanalwähler, vorn ein Spuleneinsatz



Rechts: Bild 3. Frontplatte des Mustergerätes mit Skalen und Bedienungsknöpfen

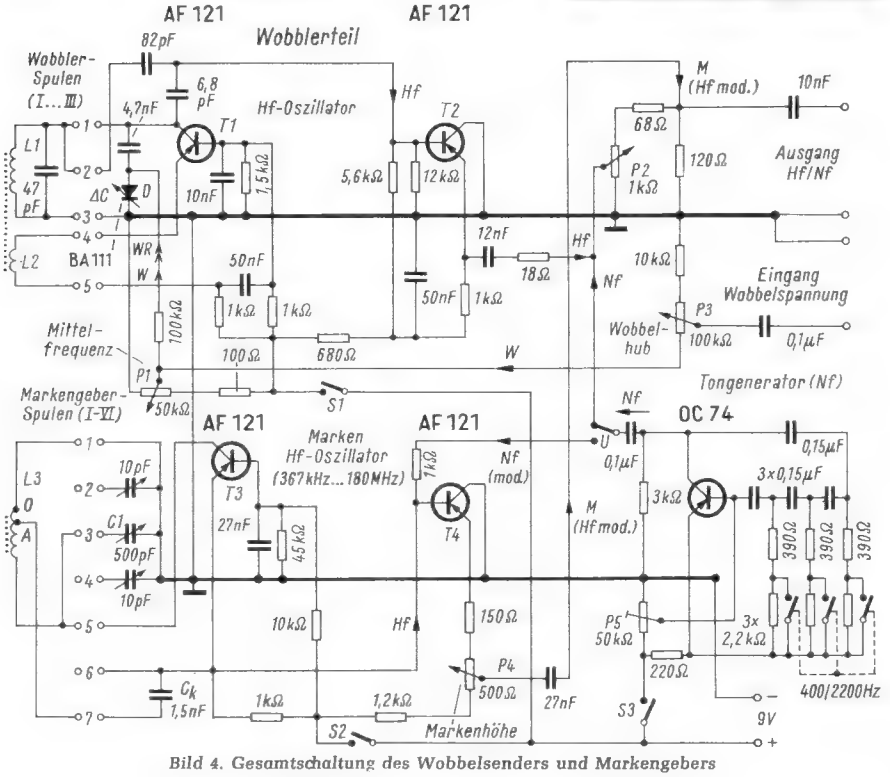


Bild 4. Gesamtschaltung des Wobbelsenders und Markengebers

Tabelle 1. Spulen des Wobbler-Oszillators

Nr.	Spulenteil Schaltg. (Bild 5)	Wobbler-Mittelfrequenz (MHz)	Windungszahl L 1 (Wdg.)	Windungszahl L 2 (Wdg.)	Spulen-Durchm. (mm)	Drahtsorte (mm)
1	I	0,452	720	40	5	7×0,05
2	II	5,5	52	12	5	0,3 CuL
3	III	10,7	40	9	5	0,3 CuL
4	III	36,4	7	4	5	1,0 Cu vers.

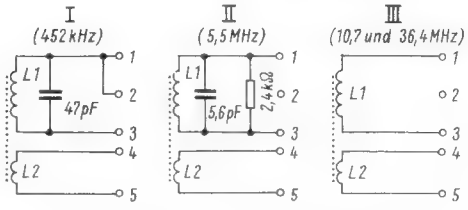


Bild 5. Schaltung der Spulen für den Wobbler

L 1 ist die Kreisspule des Schwingkreises, der die Mittelfrequenz des Wobblers erzeugt. Die Dimensionierung jeder Spule für jeden Wobbelbereich ist aus der *Tabelle 1* ersichtlich; die Schaltung des Spulenteiles ist in *Bild 5* gezeichnet. L 2 ist die Rückkoppelwicklung für die Schwingungserzeugung und liegt neben dem kalten Ende der Wicklung L 1 (auf richtige Polung achten!). Wird der Wobbler mit dem Schalter S 1 (und der Markengeber mit dem Schalter S 2) abgeschaltet, so kann der Tongenerator allein mit dem Schalter S 3 eingeschaltet werden. Das Gerät liefert dann nur eine am Potentiometer P 2 einstellbare Nf-Spannung mit zwei wählbaren Frequenzen. Die gewünschte Frequenz wird mit Hilfe des Umschalters U entweder an den Ausgang oder an den Markengeber geschaltet. Der Markengeber kann also bei Verwendung als Hf-Meßsender moduliert werden. Der Modulationsgrad ist auf etwa 30 % eingestellt.

Der Markengeber stellt praktisch einen Meßsender dar. Er besitzt acht Bereiche. Vier dieser Bereiche (1...4) sind speziell für die Frequenzmarkierung beim Wobbeln vorgesehen. Die zugehörigen Spulen sind deshalb im Spulenrevolver in dieselben Raststellungen eingesetzt wie die vier Spulenteile der Wobbler. Die restlichen vier Bereiche (5...8) sind nur zur Verwendung als Meßsender bestimmt. L 3 ist die jeweilige Kreisspule des Markengebers. C 1 ist ein AM/FM-Mehrfachdrehkondensator (2 × 500 pF und 2 × 10 pF). Im Muster wurde ein NSF-Erzeugnis verwendet, wobei ein 500-pF-Paket unbenützt bleibt. Für die unteren Frequenzbereiche (1...4) wird das 500-pF-Paket verwendet, für die oberen Frequenzbereiche (5...8) werden die 10-pF-Pakete benützt. Die jeweiligen Anschlüsse der Drehkondensatoren sind der Spulentabelle des Markengebers *(Tabelle 2)* bzw. der Schaltung (Bild 4) zu entnehmen; die Anschlüsse der Spulen sind in *Bild 6* dargestellt.

Der in der Tabelle 2 für die Spulenschaltung I unter [3]) angegebene Koppelkondensator C_k (1500 pF) ist im Markengeber enthalten. Da der Frequenzbereich des Markengebers bis 180 MHz reicht, besteht die Spule L 3 des Bereiches 8 nur noch aus einem U-förmigen Drahtbügel. Die Anzapfung sitzt in der Mitte des Bügels. Der Versuch, den gesamten Bereich III zu erfassen, ist leider gescheitert, weil dafür schon die Verdrahtungskapazitäten zu groß sind.

Die Markengeberspannung wird ebenfalls über eine Emitterfolgestufe (T 4) ausgekoppelt. Ihre Höhe kann mit dem Potentiometer P 4 eingestellt werden. Sie wird dann am Hf/Nf-Ausgang dem gewobbelten Signal zugesetzt. Der Wert des Potentiometers P 4 ist so gewählt, daß man die Größe der Marke auf der Kurve günstig einstellen kann. Das Hf-Signal läßt sich daher bei Verwendung des Markengenerators als Meßsender nicht gänzlich zurückdrehen.

Die Stromversorgung erfolgt beim Mustergerät mit einer 9-V-Batterie, die nicht mit einer Kapazität überbrückt werden muß. Der Minuspol liegt an Masse, darauf ist zu achten!

Da die von den Oszillatoren gelieferte Hf-Spannung nicht bei allen Frequenzen gleich groß ist, ist eine exakte Ausgangspegeleichung mit einer Skala nicht möglich. Man müßte theoretisch mehrere Skalen vorsehen. Praktisch genügt aber je eine Skala, und man nimmt Toleranzen der Ausgangsspannung von ± 50 % in Kauf.

Beim Einsetzen der Spulenteile in den Revolver ist zu beachten, daß folgende Spulen zusammengehören:

Wobbler	Spule	Markengeber	Spule
452 kHz	1	367...2200 kHz	1
5,5 MHz	2	2,1...6 MHz	2
10,7 MHz	3	5,4...22,7 MHz	3
36,4 MHz	4	21...55 MHz	4
–		54...76 MHz	5
–		74,6...99,5 MHz	6
–		97,5...131,8 MHz	7
–		130...180 MHz	8

Aus den Spulenteilansichten *(Bild 7* und *Bild 8)* sind der Spulenaufbau und die Kontaktfolge zu erkennen. Die 5-mm-Spulenkörper werden auf die Preßstoffkörper geklebt. Drahtstärke und -sorte sind in der jeweiligen Tabelle angegeben, ebenso ein erforderlicher Eisenkern. Die Spulen der höherfrequenten Bereiche sind einlagig ausgeführt. Die Blankdrahtspulen haben einen Windungsabstand in der Größenordnung der Drahtstärke. Bei isoliertem Draht wird Windung an Windung gewickelt. Die Spulen der unteren Bereiche werden mehrlagig gewickelt. Der zur Verfügung stehende Wikkelraum ist sehr beschränkt. Daher darf nicht wild gewickelt werden, sondern exakt Windung neben Windung. Auch Windungszwischenlagen werden nicht verwendet.

Aus der Erfahrung ergab sich, daß die Markengeberspule für den untersten Bereich (367...2200 kHz) am schwierigsten herzustellen ist. Wer daher nicht unbedingt auf einen Bereich bis 367 kHz Wert legt (der Autor brauchte diese Frequenz noch), kann die Windungszahl reduzieren und sich mit einer tiefsten Frequenz von etwa 440 kHz begnügen. Man braucht dann für die Spule L 3 im Bereich 1 nur etwa 220 Windungen aufzubringen (Anzapfung bei der 35. Windung). Bei den beiden mehrlagig gewickelten Spulen teilt man die Lagen so auf, daß die Anzapfung an den Rand einer Lage fällt. Man spart dadurch Wickelraum und eine spezielle isolierte Herausführung. Gegebenenfalls kann eine etwas geänderte Anzapfung eine bessere Funktion ergeben. Bei Mißerfolgen ist es daher stets vorteilhaft, eine neue Spule mit einer geänderten Anzapfung zu versuchen. Bei Nichtschwingen des Oszillators wird dabei der Anzapfungspunkt auf das heiße Spulenende hin verschoben. Die Preßstoffkörper des Spulen-

Tabelle 2. Spulen des Markengeber-Oszillators

Nr.	Spulenteil Schaltg. (Bild 6)	Abstimmbereich (MHz)	Drehkond. C 1 (pF)	Wind.-zahl[1]) L 3 (Wdg.)	Anzapfung (0...A)	Koppelkond. C_k (pF)	Drahtsorte (mm)
1	I	0,367...2,2	500	280[2])	40	1500[3])	7×0,05
2	I	2,1...6,0	500	120[2])	20	1500[3])	0,3 CuL
3	I	5,4...22,7	500	24[2])	7	1500[3])	0,3 CuL
4	II	21...55	500	17[4])	3	750[3])	1,0 Cu vers
5	III	54...76	2×10	11	1	330	1,0 Cu vers
6	IV	74,6...99,5	10	10	1	39	1,0 Cu vers
7	V	97,5...131,8	10	5	2,5	10	1,0 Cu vers
8	VI	130...180	10	1[5])	0,5[5])	1	1,0 Cu vers

[1]) Alle Spulen mit 5 mm Durchmesser – [2]) mit Hf-Eisenkern – [3]) Kopplungskondensator C_k im Oszillatorteil (s. Bild 4) – [4]) mit Verkürzungskondensator 220 pF (s. Bild 6) – [5]) Drahtbügel 5 mm Durchmesser (s. Text).

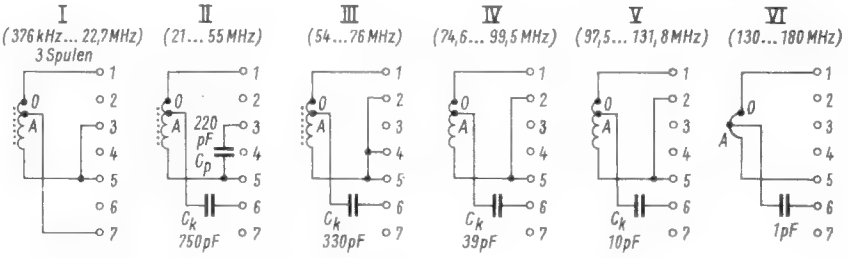


Bild 6. Schaltung der Spulen für den Markengeber

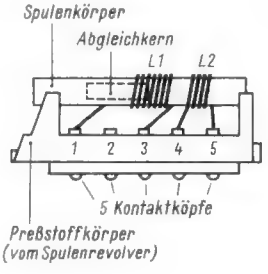


Bild 7. Wobblerspulenbaustein. Im Muster wurden Spulenkörper von Vogt & Co. verwendet

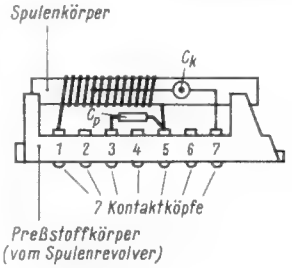


Bild 8. Ansicht des Markengeberspulenbausteins

revolvers tragen versilberte Abnahmekontakte, die mit doppelten kleinen Lötfahnen verbunden sind. An diese Lötfahnen werden die Spulenenden und Bauteile angelötet.

Aufbau und Inbetriebnahme des Gerätes

Der Aufbau der Schaltung erfolgt im Kanalwählergehäuse auf den vorhandenen und zusätzlichen Stützpunkten. Dazu braucht der erfahrene Techniker keine besondere Anleitung. Zudem ist der Aufbau unkritisch. Lediglich auf kürzeste Leitungsführung im Hf-Bereich ist zu achten. Die Bedienungsorgane werden auf der Frontplatte montiert, und zwar so, daß sich zum Gehäuse kürzeste Leitungen ergeben. In diesem Fall sind keine abgeschirmten Leitungen nötig. Der Drehkondensator sitzt direkt auf dem Kanalwählergehäuse. Angetrieben wird er durch einen Feintrieb. Auf der Frontplatte befindet sich auch die Skala mit den acht Bereichen des Markengebers. Alle Potentiometer haben linearen Widerstandsverlauf.

Nach Kontrolle der Verdrahtung wird zuerst der Schalter S 3 geschlossen. Am Hf/Nf-Ausgang muß dann eine Nf-Spannung auftreten, die optisch mit einem Oszillografen oder akustisch durch einen Nf-Verstärker überprüft werden kann. Durch Betätigen des Nf-Frequenzumschalters sind die beiden Frequenzen einstellbar. Mit dem Trimmwiderstand P 5 wird auf beste Kurvenform und größte Amplitude der Nf-Spannung eingestellt. Der Kollektorstrom des Transistors T 5 beträgt 1...2 mA.

Nun wird Schalter S 3 geöffnet und Schalter S 2 geschlossen. Das Schwingen des Markengeberoszillators ist mit einem Empfänger oder mit einem Diodenvoltmeter festzustellen. Bei der angegebenen Dimensionierung ergeben sich keine Probleme bezüglich Nichtschwingen oder Überschwingen. Der Kollektorstrom der Transistoren T 3 und T 4 beträgt je 2 mA. Wird nun der Schalter S 3 wieder geschlossen, so wird der Markengeber mit Tonfrequenz moduliert.

Wird jetzt der Schalter S 1 geschlossen, so wird der Wobblerteil in Betrieb gesetzt. Die Feststellung des Schwingens erfolgt wie beim Markengeber. Durch Zuführen einer Wobbelspannung vom zugehörigen Oszillografen wird die Hf-Spannung gewobbelt. Der Hub wird mit dem Potentiometer P 3 eingestellt.

Vom richtigen Arbeiten des Wobblers überzeugt man sich am besten durch eine Überprüfung im Betrieb. Man benützt dazu den Zf-Teil eines AM- oder FM-Empfängers, an dessen Mischstufe man die gewobbelte Hf-Spannung anlegt. An den Demodulatorausgang schließt man den Vertikaleingang eines Oszillografen an, dessen Horizontalfrequenz als Wobbelspannung benützt wird. Bei einwandfreier Funktion wird auf dem Schirm der Oszillografenröhre eine Durchlaßkurve aufgezeichnet. Wird nun der Markengeber eingeschaltet und seine Frequenz variiert, so wandert die Marke über den Kurvenzug.

Bei der Polung der Diode D im Wobblerteil ist zu beachten, daß sie in Sperrichtung betrieben wird. Der Kollektorstrom der Transistoren T 1 und T 2 beträgt je 2 mA.

Die vom Oszillografen bezogene sägezahnförmige Wobbelspannung muß einen Wert von 100 bis 130 V_{ss} haben. Die damit erzielbaren Maximalhübe sind in folgender Aufstellung angegeben:

Mittelfrequenz	Hub
452 kHz	± 50 kHz
5,5 MHz	± 500 kHz
10,7 MHz	± 1 MHz
36,4 MHz	± 4 MHz

Die Hf-Spannung am Kollektor des Transistors T 1 schwankt zwischen 2 V_{eff} bei 36,4 MHz und 4,5 V_{eff} bei 352 kHz. Die Hf-Spannung am Kollektor des Transistors T 3 schwankt zwischen 2 V_{eff} beim höchsten Bereich (8) bis 5 V_{eff} beim niedrigsten Bereich (1). Die Änderungen bei aus- oder eingedrehtem Drehkondensator C 1 bleiben $< 1:2$.

Die Frequenzeichung des Markengebers erfolgt am besten mit Hilfe eines industriellen Meßsenders. Man führt die unmodulierte Markengeberfrequenz und die Eichfrequenz zusammen an eine Diode. Durch Mischen entsteht die Differenzfrequenz, die mit einem Nf-Verstärker abgehört werden kann. Man pfeift auf diese Weise auf eine Anzahl von Schwebungslücken ein und eicht punkteweise die Markengeberskalen. Dies ist eine recht langweilige Arbeit, aber nicht zu umgehen, wenn die Skalenteilung fein und genau sein soll.

Die Festlegung des jeweiligen Bereiches erfolgt durch den Eisenkern der Spule L 3 bzw. durch Ändern des Windungsabstandes, womit man das Bereichende bei den tiefen Frequenzen festlegt. Das obere Bereichende ergibt sich von selbst oder wäre durch eine Kapazität parallel zur Spule festzulegen. Anstelle des Meßsenders wäre auch ein Absorptionswellenmesser genauer Eichung verwendbar.

Die Eichung des Wobblers erfolgt in ähnlicher Weise. Bei minimalem Wobbelhub und Frequenzeinsteller P 1 in Mittelstellung werden die Abgleichkerne der Wicklungen L 1 so eingestellt, daß der Wobbeloszillator auf der jeweiligen Bereichsmitte schwingt.

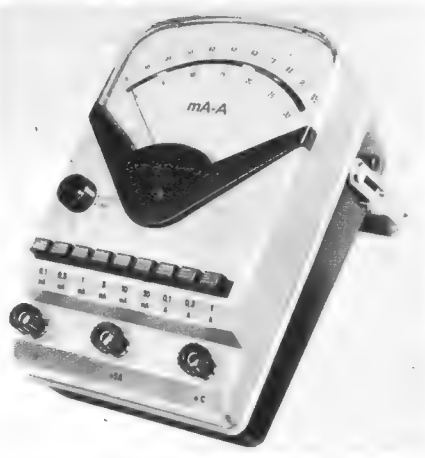
Sollen die Ausgangsspannungsteiler P 2 und P 4 geeicht werden, so geschieht dies am einfachsten wieder durch einen Vergleich mit einem Meßsender. Man speist einen Zf-Teil mit einer bekannten Meßsenderspannung und mißt die erhaltene Demodulatorspannung. Dann führt man dem Zf-Teil statt dessen eine Spannung aus dem Wobbler zu und stellt dessen Ausgangsspannungsteiler so ein, daß sich wieder die gleiche Demodulatorspannung ergibt.

Praktische Vielfachmesser

Eine neuartige, jedoch ansprechende Form zeigen die Vielfachmesser der Polycontrole-Reihe. Sehr praktisch beim Tischgebrauch erweist sich, daß der Tragbügel nach hinten geklappt werden kann *(Bild)*, um die Skala besser ablesen zu können. Die Schrägstellung ist möglich, weil das Meßwerk keine Kippfehler aufweist. Handlich ist auch die Meßbereichumschaltung mit Hilfe von übersichtlich beschrifteten Drucktasten. Die robusten, erschütterungsfesten Meßwerke sind mit federnder Steinlagerung bzw. bei den hochempfindlichen Ausführungen mit Spannbandlagerungen ausgestattet. Die Wechselstrommodelle arbeiten mit Drehspulmeßwerken und Meßgleichrichtern, die Eichung gilt für Effektivwerte.

Typen-Übersicht

Nr.	Bereiche (Vollausschlag)	Meßart
11	0,3 bis 1000 V	Gleichspannung
12	5 mV bis 50 V	Gleichspannung
13	0,1 mA bis 3 A	Gleichstrom
14	10 µA bis 300 mA	Gleichstrom
21	3 bis 1000 V	Wechselspannung bis 10 kHz
22	0,5 mA bis 15 A	Wechselstrom bis 20 kHz
23	siehe Text	Wechselstrom und -spannung



Polycontrole-Vielfachmeßgerät mit Drucktasten

Allerdings gibt es diese Vielfachmesser nur als Voltmeter oder nur als Milliamperemeter bzw. Amperemeter für Gleichstrom oder nur für Wechselstrom. Die einzige Ausnahme ist der kombinierte Strom- und Spannungsmesser Nr. 23. Er mißt bei Klassengenauigkeit 2,5 im Frequenzbereich bis zu 10 kHz Spannungen von 10 mV bis 30 V Vollausschlag und Ströme von 30 µA bis 3 mA Vollausschlag bei niedrigstem Eigenverbrauch. Eine Übersicht über die Meßbereiche der anderen Ausführungen gibt die *Tabelle*. Hersteller: *Chauvin Arnoux*, Paris. Vertrieb: *Müller & Weigert OHG*, Nürnberg.

Miniatur-Oszillograf

Kleiner als eine Postkarte, nämlich nur 9 cm breit und 11 cm hoch, ist die Frontplatte des kleinen im *Bild* dargestellten Service-Oszillografen. Das Gerät läßt sich wahlweise aus Trockenbatterien, Autobatterien oder über ein geeignetes Netzteil aus dem Wechselstromnetz betreiben. Der Oszillograf wiegt weniger als 500 g und läßt sich wie ein Vielfachinstrument mitnehmen.

Miniatur-Oszillograf mit 3-cm-Röhre

Bei einer zweiten Ausführung ragt die 3-cm-Oszillografenröhre mehrere Zentimeter aus der Frontschalttafel heraus. Sie ist zum mechanischen Schutz von einem Isolierrohr umgeben. Diese Ausführung dient für Schulungszwecke. Das Gerät wird von der englischen Firma *Mullard* hergestellt und vertrieben von der *Omni Ray GmbH*, München.

Wir stellen vor: Der erwachsene Transporter.

Mit seinen 16 Jahren ist er aus den Kinderkrankheiten heraus.

Wir hätten uns Jahr für Jahr einen neuen VW-Transporter ausdenken können. Nur wäre jeder von ihnen nie erwachsen geworden. Erwachsen wurde unser Transporter nur, weil wir ihn Jahr für Jahr verbesserten.

Wir haben den VW-Transporter in 16 Jahren 995mal verbessert. Und mit jeder Verbesserung wurde er tüchtiger. Wurde er besser. Wurde er reifer. Wurde er erwachsener.

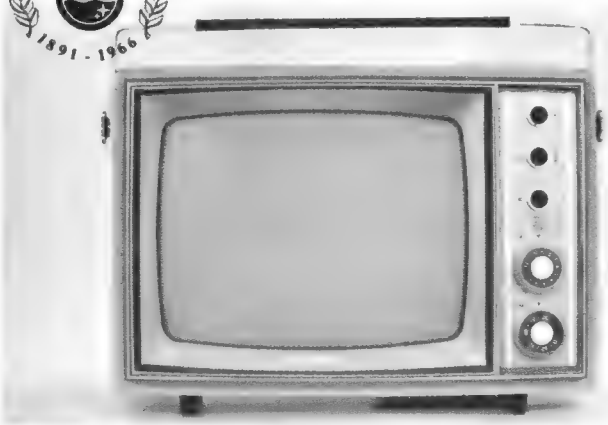
Aber er wurde nicht nur erwachsen, er wurde auch erfolgreich. So erfolgreich, daß wir ihn bis heute über 1,5-millionenmal bauen konnten. So erfolgreich, daß wir heute Tag für Tag 737 neue VW-Transporter bauen.

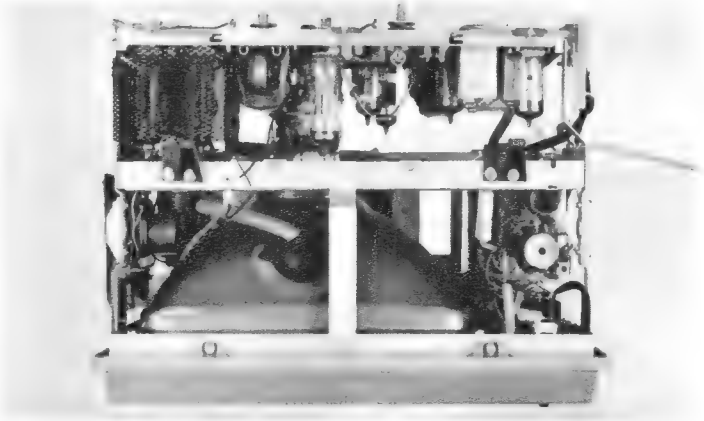
Weil man mit diesem Transporter so gute Erfahrungen gemacht hat. Weil man weiß, wie ausgereift er ist. Wie weit entfernt von jedem Experiment.

Nur eins hat sich wenig geändert. Der Preis. Der VW-Kastenwagen zum Beispiel kostet heute nur 395 Mark mehr als vor 16 Jahren. Obwohl sein Motor um 20 PS stärker wurde. Obwohl er heute eine ganze Tonne trägt. Obwohl er fast tausendmal verbessert wurde. — Im Preis blieb er also ganz unten. Aber sonst wäre er ja auch kein Volkswagen.

Philips Fernseh-Philetta – Verkaufsschlager Nr.1

75 JAHRE FORTSCHRITT PHILIPS 1891 - 1966





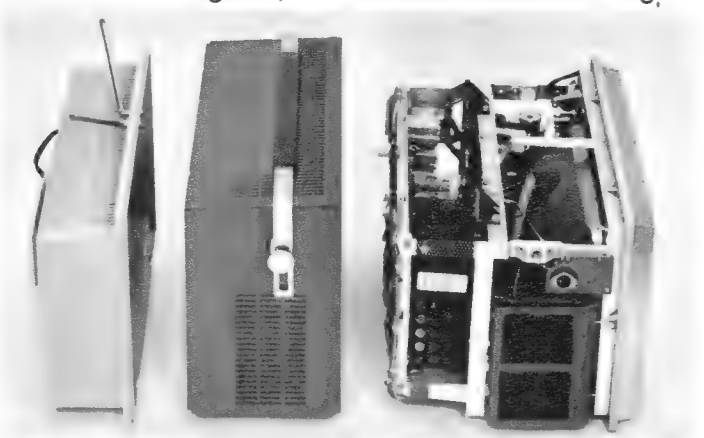
Vollendete Technik...

moderner Stil...

spielt auch ohne Hausantenne...

tragbar, nur etwas mehr als 8 kg...

robustes Gehäuse...



kompakter Aufbau...

FER 4896

Diese „Kleine" ist uns gut gelungen! Und das ist kein Wunder! Denn vor dieser „Kleinen" haben wir 12 Millionen „Große" gebaut. – Und mit Erfolg verkauft. Das Weihnachtsgeschäft hat es bewiesen: Die Philips Fernseh-Philetta verkauft sich gut – sehr gut!

- Das ideale Portable für Netzanschluß, klein und handlich, wiegt nur etwas mehr als 8 kg
- Hervorragende Leistung, kompakter Aufbau durch Verwendung von Röhren und Transistoren.
- Anschlußmöglichkeit für Ohrhörer oder Außenlautsprecher.
- Eingebaute Dipolantenne für alle Programme.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH

....nimm doch **PHILIPS** Fernsehen

INGENIEUR
HANS-JOACHIM HAASE

Ein automatischer Plattenspieler mit „Antiskating"-Einrichtung

Ein aufmerksamer FUNKSCHAU-Leser in Kanada schickte uns schon im Oktober des Vorjahres die Beschreibung des neuen, auf dem kanadischen Markt offenbar probeweise eingeführten Plattenspielers Dual 1019 mit der interessanten Antiskating-Einrichtung. Wir konnten nicht sofort berichten, denn die technischen Einzelheiten wurden erst jetzt mit diesem Bericht aus dem Laboratorium von Dual freigegeben. Das Titelbild dieses Heftes zeigt eine Meßeinrichtung zum richtigen Einstellen der Antiskating-Kraft.

Beim neuen Plattenspieler Dual 1019 (*Bild 1*) wurde die Grundkonstruktion des im In- und Ausland viel verbreiteten Plattenspielers 1009 beibehalten; es bestand keine Veranlassung, von den Konstruktionen der automatischen Tonarmsteuerung, des Plattentellerantriebs, vom Prinzip der Geschwindigkeits-Feinregulierung, der Federaufhängung und der Transportsicherung abzugehen. Wo es jedoch aussichtsreich erschien, eine Verbesserung der Abtastung und eine Steigerung des Bedienungskomforts zu erreichen, wurden sich anbietende Lösungen verfolgt und unabhängig vom Aufwand verwirklicht, immer unter dem Gesichtspunkt, die optimale Abtastung zu erreichen und eventuell noch störende Einflüsse auszuschalten. Das hatte beim Dual 1019 gewisse Konsequenzen. Einerseits gelangen interessante Konstruktionen, andererseits mußten die Fertigungstoleranzen einiger Bauteile um eine Größenordnung verringert werden. Beispielsweise konnte man die Lagerqualität des Tonarmes mit Hilfe neuartiger Fertigungsverfahren erhöhen.

Der verwindungssteife Ganzmetalltonarm trägt jetzt einen extrem leichten Tonkopf aus einer besonderen Magnesiumlegierung, dessen Einschub nicht nur leicht auszuwechseln ist, sondern auch alle gebräuchlichen Tonabnehmersysteme aufnehmen kann; sie werden nach der weithin eingeführten $^1/_2{}''$-Norm (Lochabstand für die Befestigungsschrauben) befestigt. Der Tonarm läßt sich in der Horizontalebene durch das rückwärtige, zur Schockabsorbtion elastisch montierte Balanceausgleichsgewicht ausbalancieren. Die Tonabnehmersysteme dürfen dabei den relativ weiten Eigengewichtsbereich von 1 g bis 16 g aufweisen.

Die Tonarmbalance wird auch durch die Einstellung der Auflagekraft, die direkt auf die Horizontalachse des Tonarms über eine Spiralfeder einwirkt, nicht gestört. *Bild 2* zeigt die Eigenresonanz der schwingenden Tonarmmasse, die sich in bekannter Weise durch die Nachgiebigkeit der Nadelträgereinspannung erheblich beeinflussen läßt. Bei der heute üblichen Nachgiebigkeit hochwertiger Hi-Fi-Tonabnehmersysteme im Bereich von $20...30 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn zeigen sich beim Dual 1019 Eigenresonanzen unter 10 Hz. Die Resonanz – wie sie in Bild 2 zu sehen ist – liegt für Abspielgeräte außerordentlich weit unter dem Hörbereich; sie ist stark gedämpft und sie beeinflußt weder den Frequenzgang noch die sonstigen entscheidenden Abtasteigenschaften des Tonabnehmersystems.

Die Skating-Kraft

Obwohl das Vorhandensein der *Skating-Kraft* (skating = gleiten) am Tonarm bereits seit langem bekannt ist, wurde der schädliche Einfluß auf die Qualität der Abtastung erst durch die Anwendung hochnachgiebiger Tonabnehmersysteme offensichtlich. Die Skating-Kraft versucht den Tonarm während der Abtastung zum Schallplattenzentrum zu ziehen; sie entsteht über die sich bildenden Reibungskräfte zwischen Abtastnadel und Rillenwandungen durch die zum Erzielen eines geringen Abtastwinkelfehlers notwendige Abwinkelung des Tonarms in der Längsachse (*Bild 3* und *4*). Durch die einseitig horizontal wirkende Skating-Kraft *Sk'* wird in unzulässiger Weise die gleichmäßige Verteilung der Tonarmauflagekraft *P* auf beide Rillenflanken gestört. Denn nur unter der Voraussetzung, daß im Abtastbetrieb keine Querkräfte auf die Abtastnadel einwirken, verteilt sich die Tonarmauflagekraft *P* mit 0,7 p gleichmäßig auf beide Rillenflanken der Schallplatte.

Durch die Skating-Kraft *Sk'* verschiebt sich die Wirkungsrichtung der Auflagekraft *P* um den Winkel δ, als deren Folge sich der Nadelkontaktdruck an den Rillenflanken um Δ p ändert. Insbesondere bei hohen Aussteuerungen ist die Folge eine erhebliche Kurvenformverzerrung im rechten Kanal (*Bild 5*). Da man sich im Interesse plattenschonender und optimaler Abtastung mit sehr weichen Abtastsystemen dem Minimum der Auflagekraft genähert hat, ist ersichtlich, daß diese gewünschte geringe Auflagekraft unter dem Skating-Einfluß in der Abtastpraxis wieder erhöht werden muß, um damit die Neigung des rechten Kanals zu erhöhten Verzerrungen zu unterdrücken. Der von den Systemherstellern unter diesen Gesichtspunkten empfohlene Auflagekraftbereich – bei dem also in der Regel die untere Grenze durch die Qualität der Tonarme bestimmt wurde – läßt sich bei Verwendung eines Abspielgerätes mit exakt funktionierender Antiskating-Einrichtung, wie *Bild 6* zeigt, sogar nach unten hin erweitern.

Grundsätzlich ist die Skating-Kraft abhängig von der Geometrie des Tonarms, von der Auflagekraft und von der Spitzenverrundung der Abtastnadel des Tonabnehmersystems. Das an der Spitze der Abtastnadel angreifende und zum Schallplattenzentrum gerichtete Skating-Moment wird mit steigender Auflagekraft und fallender Spitzenverrundung größer, wie aus *Bild 7* zu ersehen ist. Die Skating-Kraft beträgt demnach bei der z. Z. gebräuchlichsten Spitzenverrundung der Abtastnadel von 16 µm etwa 10 % der Auflagekraft, also ca. 0,05 bis 0,5 p bei Auflagekräften von 0,5 bis 5 p. Diese Kräfte sind rein zahlenmäßig sehr gering, aber sie dürfen, wie die Verzerrungsmessungen zeigen, bei hochnachgiebigen Systemen, besonders in Hi-Fi-Anlagen, nicht mehr vernachlässigt werden.

Einfluß der Tonarmlagerreibung

Ideal wäre der lineare Zusammenhang zwischen Auflagekraft und entstehender Skating-Kraft, weil dann durch eine lineare mechanische Anordnung zur Skating-Kompensation eine Antiskating-Vorrichtung konstruiert werden könnte. Besonders bei geringen Auflagekräften ($\leqq$ 0,5 p) bleibt ein

Bild 1. Der neue Plattenspieler Dual 1019 mit Antiskating-Einrichtung und Tonarmlift

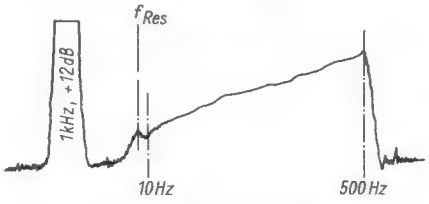


Bild 2. Eigenresonanz der schwingenden Tonarmmasse am Dual 1019 mit 1,5 p Auflagekraft. Die Resonanz liegt unterhalb von 10 Hz

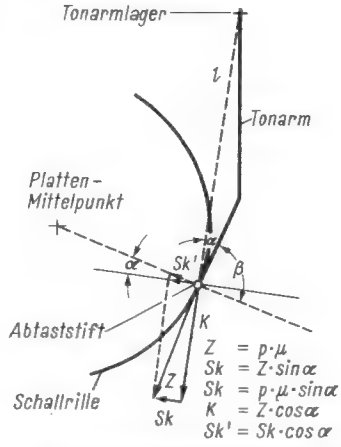


Bild 3. Schematische Darstellung der Kräfte an der Abtastnadel

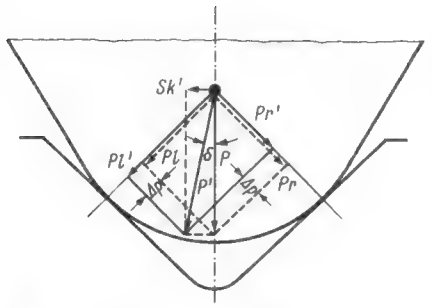


Bild 4. Verschieben der Wirkungsrichtung der Auflagekraft P unter dem Einfluß der Skating-Kraft Sk' um den Winkel δ, wodurch sich der Nadelkontaktdruck an den Rillenflanken um den Wert Δ p ändert

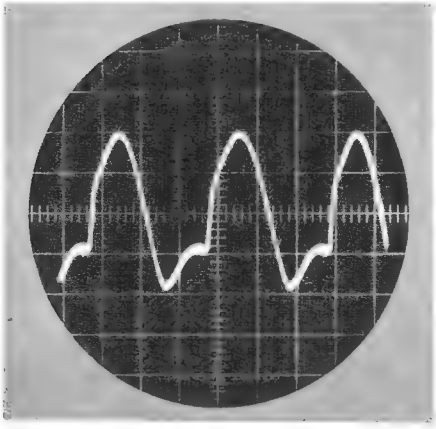


Bild 5. Die Skating-Kraft verursacht bei der Abtastung einer Stereorille im rechten Kanal eine auch von der Aussteuerung beeinflußte Verzerrung. Das Oszillogramm wurde bei höherer Aussteuerung aufgenommen und zeigt eine nichtlineare Verzerrung von etwa 10 %

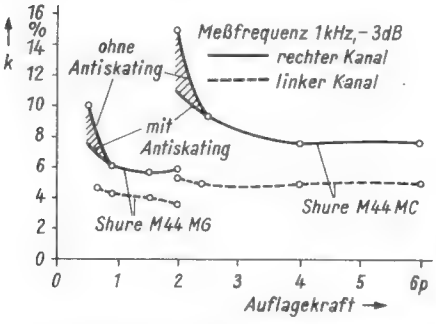


Bild 6. Klirrfaktor als Funktion der Auflagekraft (mit und ohne Antiskating)

erhöhter Skating-Einfluß bestehen, der daraus resultiert, daß die Tonarmlagerreibung im Vertikallager für die horizontale Tonarmschwenkbewegung nicht Null sein kann. Und gerade damit kennzeichnet sich ein besonderes Problem des Skating-Einflusses. Tonarme mit einer erhöhten Lagerreibung können aus verständlichen Gründen hochnachgiebige Tonabnehmersysteme nicht einwandfrei führen, andererseits wirken sie bereits ungewollt als Skating-Bremse, woraus sich die für die Praxis wichtige Forderung ableiten läßt, daß die Auswahl eines Abtasters in erster Linie auf die Größe der Tonarmlagerreibung abgestimmt werden muß. Je weicher der Nadelträger des Abtastsystems eingespannt und je höher die Tonarmlagerreibung ist, desto stärker wird durch den einseitigen Druck der fortlaufenden Rillensteigung die optisch erkennbare unsymmetrische Auslenkung des Nadelträgers aus der Symmetrielinie des Abtastsystems sein.

Andererseits wird die Skating-Kraft den Nadelträger eines hochnachgiebigen Abtastsystems in entgegengesetzter Richtung, also nach außen, auslenken, wenn auch die Tonarmlagerreibung gering ist. Der letzterwähnte Fall ist wohl der entscheidende der beiden Möglichkeiten, und darum wird eine Antiskating-Einrichtung mit zunehmender Qualität von Abtastsystem und Tonarm immer wichtiger.

Bei guten automatischen Spielern bzw. Wechslern ohne Antiskating-Einrichtung tritt – wie dem Praktiker bekannt sein dürfte – häufig die unangenehme Erscheinung auf,

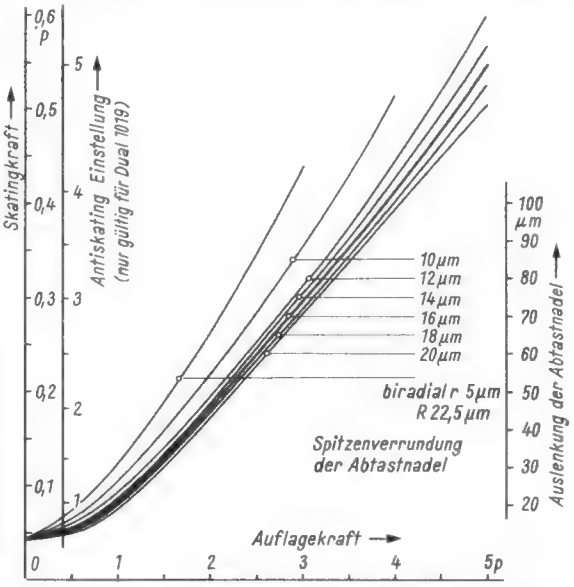


Bild 7. Skating-Kraft und Nadelauslenkung in Abhängigkeit von der Auflagekraft und der Spitzenverrundung beim Dual 1019. Die Auslenkung der Abtastnadel ist auf einen Auslenkwert (Compliance) von 25 · 10⁻⁶ cm/dyn bezogen

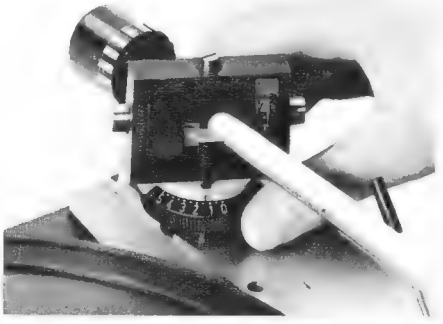


Bild 8. Tonarmhalterung im Dual 1019, rechts die Skala für die Einstellung der Auflagekraft, unten waagerecht die Antiskating-Einstellung

daß der in den Rilleneinlaufbereich aufsetzende, leichtgängige Tonarm durch die sofort sich auswirkende Skating-Kraft über die ersten Rillen gerissen wird und so die Anfangstakte der Aufzeichnung verloren gehen. Auch dieser in der Praxis sehr störende Nachteil wird von einer gut justierten Antiskating-Einrichtung verhütet. Ein recht guter Ausgleich der Skating-Kräfte am Dual 1019 ist erreicht, wenn die eingestellte Ziffer des Antiskating-Einstellringes mit der angezeigten Stellung des Auflagekrafteinstellrändels übereinstimmt *(Bild 8)*. Damit ist erstmalig bei einem Plattenabspielgerät die Möglichkeit gegeben, die in Abhängigkeit der eingestellten Tonarmauflagekraft und des Abrundungsradius der Abtastnadel sich einstellende Skating-Kraft am Tonarm kontinuierlich einstellbar in weitem Bereich exakt zu kompensieren.

Das Skate-o-meter

Um weiterhin die Größe der Gleichmäßigkeit der sich bildenden Antiskating-Kräfte auch bei unterschiedlichen Plattenelastizitäten und Abtastradien im Abtastbetrieb meßtechnisch präzise erfassen zu können, hat Dual ein exakt anzeigendes Meßsystem – Skate-o-meter genannt – entwickelt. Es wird an Stelle des Tonabnehmersystems in den Tonkopf gesteckt und zeigt nach dem Einstellen der für das später zu verwendende Tonabnehmersystem maßgebenden Auflagekraft über einen mit dem Abtaststift verbundenen Zeiger auf der in mg geeichten Skala sehr instruktiv die sich einstellenden Skating-Kräfte an (siehe Titelbild). Wird nun der Einstellring der Antiskating-Vorrichtung so lange kontinuierlich gegen den Uhrzeiger verdreht, bis der Zeiger auch bei der Abtastung musikmodulierter Schallplatten im Mittel auf Null weist, so ist die Skating-Kraft vollwertig kompensiert. Der Tonarm wird dann die Auflagekraft bei der Abtastung unabhängig von der Lage des Laufwerkes symmetrisch auf die beiden Rillenflanken verteilen.

Zur manuellen Bedienung des Tonarmes ist ein präziser Tonarmlift organisch in den Steuerungsmechanismus des Laufwerkes eingebaut. Mit dieser praktischen Aufsetzhilfe läßt sich der Tonarm an jeder beliebigen Stelle der Platte durch Betätigen eines leichtgängigen Lifthebels spontan aus der Schallrille anheben bzw., über eine Viskositätsbremse verzögert, in sie absenken. Dabei ist es gleichgültig, ob der Mechanismus vorher durch entsprechende Tastenbedienung automatisch gestartet wurde oder der Tonarm nach dem manuellen Anheben durch Betätigen der Stopptaste automatisch auf die Ablage zurückgeführt werden soll. Automatischer und manueller Tonarmsteuerungsmechanismus stören sich also nicht, sondern sie ergänzen sich gegenseitig.

Weitere Konstruktionsdetails

Der Tonarm kann bei einem Plattenwechsel von Hand während dieser Zeit an der Tonarmstütze abgelegt werden, ohne daß sich das Laufwerk abschaltet. Die kurze Mittelachse wurde so abgeändert, daß sie sich gleichzeitig mit dem Plattenteller dreht und die störende Reibung zwischen der Wandung des Schallplatten-Mittelloches und der Achse ausschließt. Zum Abspielen eines längeren, aus mehreren Schallplatten zusammengestellten Musikprogramms kann das Gerät mit Hilfe der Wechselachse als vollautomatisches Abspielgerät benutzt werden. Die horizontal zu bedienenden Schiebetasten, die auch während des Abspielens mit geringsten Tonarmauflagekräften anstandslos bedient werden können, erhielten eine neue, griffgünstigere Form.

Die Redaktion wird häufig nach einem Buch über die moderne Schallplattentechnik gefragt. Wir können ein solches Werk empfehlen, und es ist sogar in unserem eigenen Verlag erschienen, von einem namhaften Autor stammend:

Moderne Schallplattentechnik. Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe. Von Dr.-Ing. Fritz Bergtold. 2., stark erweiterte Auflage. 264 Seiten mit 288 Bildern, kart. 7.60 DM, in Leinen 8.90 DM. Franzis-Verlag, München. Ein Buch, das auf alle einschlägigen Fragen die Antwort weiß.

Neues Schmalfilmformat

bietet bessere Vertonungsmöglichkeiten

Das Vertonen von Schmalfilmen mit eigener Magnetspur gewinnt zunehmend an Interesse. Das Zusammenstellen und Koppeln von Projektor und Tonbandgerät ist hierbei nicht nötig, man kann sich ganz auf die Vertonungsarbeit konzentrieren. Über die Vor- und Nachteile der Einband- und Zweibandverfahren bei der Filmvertonung berichteten wir ausführlich in der FUNKSCHAU 1963, Heft 1, Seite 21, Heft 2, Seite 37, Heft 4, Seite 95, und Heft 6, Seite 149.

In der Fotobranche hat die Firma Kodak den neu entwickelten Amateur-Schmalfilm mit der Bezeichnung Super-8 vorgestellt. Es handelt sich dabei um einen Film, der zwar genauso breit ist, wie der bisherige Normal-8-Film, auf dem jedoch infolge Verkleinerung der Perforation ein linear um 20 % und flächenmäßig um rund 50 % größeres Filmbild untergebracht wurde (*Bild 1*). Das zur Projektion zur Verfügung stehende Bildfenster wurde von bisher 3,3 mm × 4,5 mm auf 4,01 mm × 5,36 mm vergrößert. Verständlicherweise wird durch das größere Bildfeld eine hellere und schärfere Projektionswiedergabe erzielt. *Bild 2* zeigt die Unterschiede im Format und in der Schärfe besser, als dies die sachliche Zeichnung Bild 1 vermuten läßt. Von großer Bedeutung für die Vertonung von Filmen ist, daß die Magnettonspur nunmehr von den Perforationslöchern weg auf die andere Filmseite verlegt wurde (Bild 1). Dadurch läuft sie glatter am Tonkopf vorbei; Einzelheiten dazu werden noch besprochen.

Nicht nur ein größeres Bild – ein völlig neues Filmsystem

Man hat sich allerdings mit dem Gewinn an Bildfläche nicht zufrieden gegeben, sondern hat ein vollständig neues Filmsystem geschaffen, das viele Nachteile des bisherigen 8-mm-Schmalfilms vermeidet. Der neue Super-8-Film wird nämlich in handlichen, lichtdichten Kassetten geliefert. Die Kassette wird nur in das Kassettenfach der Kamera eingesteckt, und damit ist die Kamera geladen. Ein Umlegen, wie es bisher beim sogenannten Doppelachtfilm nach Durchlauf der einen Filmhälfte erforderlich war, gibt es beim Super-8-Film nicht. Das für den Ungeübten nicht einfache Filmeinfädeln entfällt[1]). Schon wegen dieser augenfälligen Vorteile hofft man, neue Käuferschichten für das Filmen zu begeistern und besonders auch die Frauen gewinnen zu können, die dem Filmhobby bisher zurückhaltend gegenüberstanden. – Dieser Zug zur Vereinfachung durch Kassetten ist also der gleiche wie bei den Kassettensystemen der Tonbandgeräte-Industrie.

Die Super-8-Kassette ist verhältnismäßig klein (*Bild 3*). Um trotzdem 15 m Film in der Kassette unterzubringen, dies entspricht der bisherigen Filmmenge einer Tageslichtspule mit 7,5 m Doppelachtfilm, war es notwendig, den Schichtträger wesentlich dünner zu machen. Man bedient sich daher eines neuen Trägermaterials, das in seinen mechanischen Festigkeitseigenschaften sogar besser sein soll, als der bisherige Schichtträger. Nur dadurch war es auch möglich, die Perforationslöcher so stark zu verkleinern. In der Super-8-Kassette liegen die Aufwickel- und die Abwikkelspule nebeneinander, und der Film wird innerhalb der Kassette in einem Filmkanal von der einen Spule zur anderen geführt. Die Kunststoffkassette wird nur einmal verwendet und beim Herausnehmen des Films in der Entwicklungsanstalt zerstört. Man hofft dadurch, den Nachteil früherer Kassettenkonstruktionen zu vermeiden, in denen der Film oft nicht einwandfrei transportiert wurde.

Die neue Filmkassette ist mit Einkerbungen versehen, die die Filmempfindlichkeit und ein eventuell notwendiges Filter für Tageslichtfarbaufnahmen einer in der Aufnahmekamera vorhandenen Automatik mitteilen, so daß es fast unmöglich ist, noch etwas falsch zu machen. Von Kodak wurde außerdem für Super-8 ein neuer, verbesserter Kodachrome-Kunstlichtfilm mit einer Empfindlichkeit von 17 DIN für Kunstlicht geschaffen. Wird der Film für Tageslichtaufnahmen verwendet, so schaltet sich durch eine der vorher erwähnten Einkerbungen ein Übergangsfilter in den Strahlengang ein. Der gleiche Film arbeitet dann farbrichtig für Tageslicht mit einer Empfindlichkeit von 15 DIN. Beim Aufsetzen der zur Kamera passenden Kunstlichtleuchte wird dieses Filter selbsttätig ausgeschwenkt. Es gibt also von Kodak nur noch eine einzige Emulsion für Kunst- und Tageslichtaufnahmen, so daß auch der früher erforderliche Filmwechsel entfällt.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 17, Seite 469.

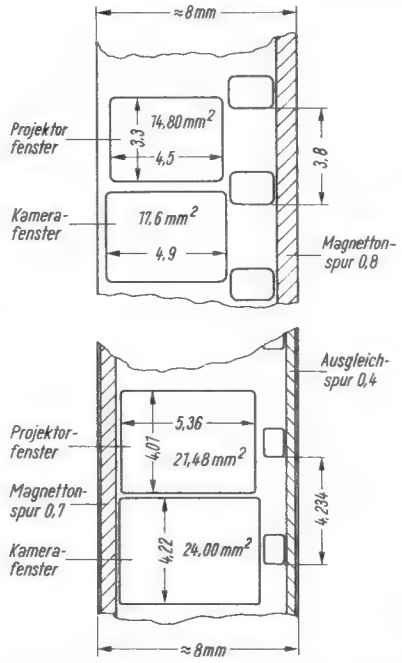


Bild 1. Vergleich der beiden 8-mm-Formate; oben: Normal-8, unten: Super-8

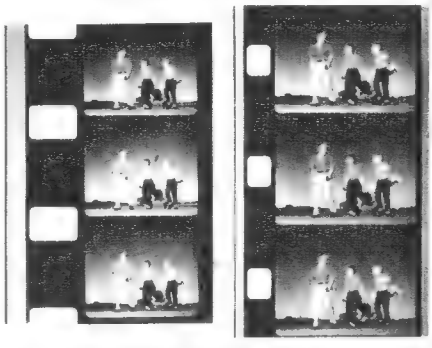


Bild 2. Die Vergleichsbilder zeigen vom gleichen Aufnahmestandpunkt aus die gleiche Szene. Das Super-8-Format rechts ergibt ein größeres Bild, es liefert eine schärfere und hellere Projektionswiedergabe

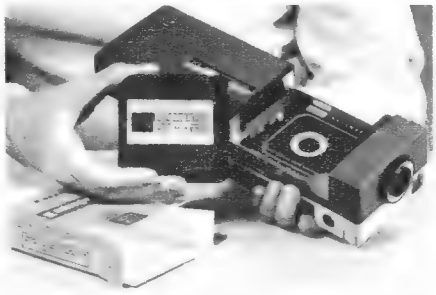


Bild 3. Die Super-8-Kassette läßt sich leicht einlegen. Die hier zur Demonstration verwendete Kamera ist ein Modell von Kodak

Technische Daten für den Tonteil des Projektors Mark-S-Super-8

Bild-Ton-Abstand: 18 Bilder (Ton vor Bild)
Geschwindigkeitsschwankung kleiner als ± 0,4 %
Frequenzmodulation kleiner als ± 0,2 %
Eingänge:
Mikrofon 2...50 mV, $Z_e \approx 400$ kΩ
Phono, Radio 2 mV...1,5 V, $Z_e \approx 400...200$ kΩ
Tonkopf: Austauschbarer Aufnahme- und Wiedergabekopf, Spaltbreite 5 µm, mittlere Lebensdauer 200 Std.
Hf-Vormagnetisierungs- und Löschfrequenz: 60 kHz
Aussteuerungsregelung: automatisch, Pegelschwankungen von 28...30 dB werden ausgeglichen, Ansprechzeit 5 msec, Haltezeit etwa 50 sec
Mischung: Beim Benutzen beider Eingänge wird beim Besprechen des Mikrofons die Musik automatisch ausgeblendet; die Haltezeit wird in diesem Fall automatisch auf 7 sec reduziert
Raumgeräuschunterdrückung: Der Aufnahmeverstärker wird erst wirksam, wenn die Mikrofonspannung einen Schwellenwert von ≈ 1,8 mV überschreitet
Wiedergabefrequenzgang: 45...10 000 Hz
Frequenzgang über Tonspur:
bei 18 Bildern/sec: 75...6800 Hz
bei 24 Bildern/sec: 75...9000 Hz
Störgeräuschabstand größer als 40 dB
Lautsprecher: Eingebauter Ovallautsprecher 97 mm, 2 W; Ausgang für Außenlautsprecher 5 Ω. Außerdem Kopfhörerausgang für Aufnahmekontrolle oder zum Anschließen eines getrennten Wiedergabeverstärkers
Bestückung: Röhren EF 86, ECH 81, ECL 86, ferner 5 Dioden bzw. Gleichrichter

Neue Kameras und Projektoren

Die bisherigen Normal-8-mm-Kameras und -Projektoren lassen sich nicht für Super-8-Film verwenden und auch nicht umbauen. Wer vom bisherigen 8-mm-Schmalfilm auf das neue System wechseln will, muß sich also alle Geräte neu anschaffen. Da es den Normal-8-Film auch weiterhin gibt, wird beim Privatmann eine Umstellung auf Super-8 bei uns zu den Seltenheiten zählen. In erster Linie dürfte derjenige, der neu mit dem Filmen beginnt, sich auf Grund der einfacheren Handhabung für Super-8 entscheiden.

In den USA hat der Verkauf der Super-8-Filme, -Kameras und -Projektoren bereits im Frühjahr 1965 eingesetzt, während in Europa das System erst im Oktober 1965 gestartet wurde. Als erste europäische Firma hat damals Eumig, Wien, ihre Super-8-Kamera und den -Projektor der Presse vorgestellt.

Eine beachtliche Neukonstruktion ist die Super-8-Aufnahmekamera Typ *Vienette* von Eumig. Sie verkörpert auch in ihrer äußerlichen Formgebung einen modernen Kamerastil *(Bild 4)*. Wie bei allen Super-8-Kameras, handelt es sich auch hierbei um eine batterieangetriebene Kamera, deren Prinzipschaltbild *Bild 5* zeigt. Die Batterien (6 Penlight-Batterien) sind im Handgriff untergebracht. Sie dienen für den Filmantrieb mit einem permanenterregten Gleichstrommotor und speisen einen weiteren Motor für die elektrische Brennweiteneinstellung. Das volkstümlich *Gummilinse* genannte zehnlinsige Vario-Objektiv mit dem größten Öffnungsverhältnis 1 : 1,9 ermöglicht eine stufenlose Brennweitenänderung von 9 mm bis 27 mm und damit, infolge der gleichmäßigen Verstellung durch den Motor, Pseudo-„Fahraufnahmen" von einem festen Standpunkt aus. Außerdem ist die Vienette mit einem Reflexsucher sowie mit einem vollautomatischen Blendenregler mit Fotowiderstand und einer spannungsunempfindlichen Brückenschaltung ausgestattet. Diese Regelung berücksichtigt automatisch die eingestellte Bildfrequenz (18 oder 24 Bilder/sec und Einzelbildschaltung) und das Übergangsfilter für Tageslichtaufnahmen.

Die Firma Eumig wies anläßlich des Herauskommens dieser Konstruktion mit Stolz darauf hin, daß damit die automatische Kamera nunmehr auf eine dreißigjährige

Bild 4. Die neue Eumig-Super-8-Vienette besitzt eine neuzeitliche Form

Entwicklung zurückblicken kann. 1935 wurde nämlich von der Firma die erste Kamera geschaffen, die so mit einem fotoelektrischen Belichtungsmesser gekoppelt war, daß die richtige Belichtung gewährleistet wurde. Dieses Prinzip wurde nach Ablauf der Schutzrechte Allgemeingut, und heute ist eine Amateurkamera ohne automatische Belichtungsregelung nicht denkbar. Weitere wesentliche Beiträge zur Entwicklung der Schmalfilmtechnik wurden geleistet mit den Kameras C-3 (erste 8-mm-Kamera mit automatischer Belichtungsregelung), C-4 (erste Amateurkamera mit Elektromotor für den Filmtransport) und C-6 (erste Kamera mit automatischer Einstellung des optimalen Tiefenschärfenbereiches).

Wesentlich bessere Tonqualität

Leider wurde die Norm für die Vorführgeschwindigkeit der Normal-8-Filme nie ganz eindeutig festgelegt, so daß es in letzter Zeit viele Kameras und Projektoren gab, die nur mit 16 Bildern/sec liefen, während andere 18 Bilder/sec als Normalfrequenz hatten. Beim Vertonen von Filmen mit Magnetspur auf dem Film ergaben sich daher unterschiedliche Bandgeschwindigkeiten. Für Super-8 liegt der ASA-Vorschlag klar bei 18 Bildern/sec. Im Zusammenhang mit dem größeren Bild ergibt sich dadurch eine Bandgeschwindigkeit von 7,62 cm/sec (gegenüber bisher nur 6,1 cm/sec bei 16 Bildern/sec). Dies wirkt sich günstig auf die Tonqualität aus[2]). Dazu kommt noch, daß die Magnettonspur nicht mehr neben der Perforation, sondern auf der anderen Außenkante neben dem Bild liegt (vgl. Bild 1). Um ein Durchwölben des Films zu vermeiden, befindet sich beim Super-8-Film neben der Perforation eine Ausgleichsspur von 0,4 mm Breite, die nicht zur Vertonung verwendet wird.

Als Magnettonprojektor für das Super-8-Format stellt Eumig das Modell *Mark-S-Super-8* vor *(Bild 6)*. Er entspricht weitgehend dem Vorläufertyp für das Normal-8-Format, der eingehend in der FUNKSCHAU 1964, Heft 20, Seite 549, besprochen wurde. Bei dem neuen Gerät ergibt die erhöhte Laufgeschwindigkeit den Frequenzumfang 75...6800 Hz (bisher bei 16 Bildern/sec 75...5500 Hz). Für 24 Bilder/sec beträgt der Frequenzumfang 75...9000 Hz (bisher 75...8000 Hz) bei einem Störgeräuschabstand von mehr als 40 dB.

Nicht ganz einfach war bei der Neukonstruktion der nach dem ASA-Vorschlag vorgeschriebene Bild-Ton-Abstand von nur 18 Bildern (Ton vor Bild) zu erreichen und dementsprechend auf kürzestem Wege den Filmlauf am Tonkopf zu beruhigen (bisherige Norm: 56 ± 1 Bild, Ton vor Bild). Bekanntlich muß ja der Film im Bildfenster selbst ruckartig weiterbewegt werden, während am Tonkopf eine möglichst gleichmäßige Geschwindigkeit erforderlich ist. Aber auch dies ist gelungen, so daß die Frequenzabweichung kleiner als ± 0,15 % (gemessen mit Tonhöhenschwankungsmesser EMT 420) und die Frequenzmodulation kleiner als ± 0,2 % (gemessen EMT 420, gehörrichtig bewertet) ist. Die Geschwindigkeitsschwankung liegt dabei unter ± 0,4 %. Für den Filmschnitt und auch ein eventuelles Reißen des Films ist der kurze Bild-Ton-Abstand von nur 18 Bildern – also genau eine Sekunde bei Normalgeschwindigkeit – deswegen so angenehm, weil sich im Gegensatz zu der bisherigen Norm Verschiebungen im Synchronlauf zwischen Bild und Ton nur kurzfristig auswirken können. Man

[2]) Die Bandgeschwindigkeit ist damit größer als bei den neuen Tonband-Kassettenspielern. Andererseits sei erwähnt, daß die Tonspur von 0,8 mm Breite auf 0,7 mm Breite bei Super-8 herabgesetzt wurde.

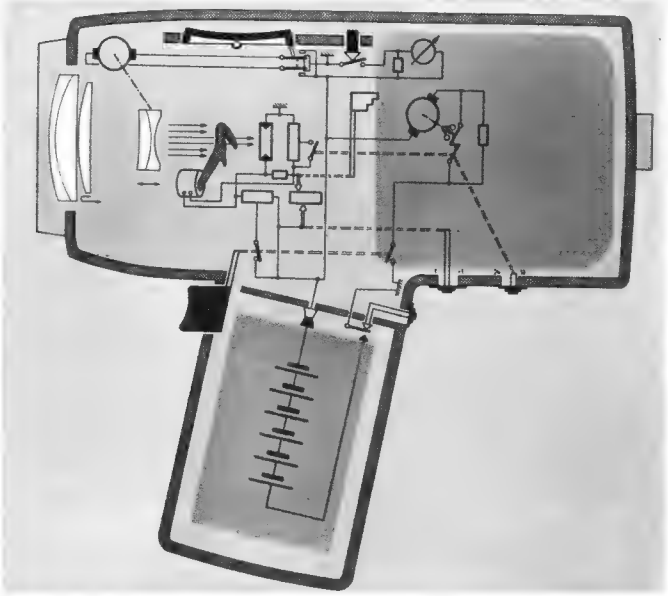


Bild 5. Schema der Vienette mit elektromotorischem Filmantrieb und gleichfalls elektromotorischer Brennweitenveränderung des Vario-Objektivs. Im Handgriff ist die Batterie aus sechs Penlight-Zellen untergebracht. Die graue Fläche im Kameragehäuse soll die Super-8-Kassette andeuten

Bild 6. Der Magnettonprojektor Eumig-Mark-S-Super-8 mit Einfädelautomatik für den Bildteil. In den Tonteil wird der Film wie in ein Tonbandgerät eingelegt, dann wird die Filmspule eingehängt. Ein Zentralschalter mit verriegelter Aufnahmetaste vereinfacht die Bedienung. Der Projektor ist mit einer Jod-Quarzlampe 12 V/100 W und einem Vario-Projektionsobjektiv 1 : 1,3/15...25 mm sowie einem Doppelzahngreifer ausgestattet

kann also unter Umständen aus fertig vertonten Filmen noch einzelne Stücke herausschneiden oder umstellen, ohne daß der Zusammenhang zwischen Ton und Bild auffällig gestört wird.

Drei Automatikschaltungen für die Tonaufnahme

Um dem Filmamateur das Vertonen zu vereinfachen und damit das bedienungserleichternde Kassettensystem bei der Filmaufnahme folgerichtig weiterzuführen, enthält der Projektor Mark-S-Super-8 die bereits vom Vorläufertyp bekannte komfortable Aussteuerungsautomatik mit organisch eingebautem Tonaufnahme- und Wiedergabeteil. Damit fallen die oft verwirrenden und störanfälligen Verbindungsleitungen und die Synchronisierschwierigkeiten des Zweibandsystems, also bei getrenntem Tonbandgerät, weg. Ferner werden als festes Zubehör ein Kristallmikrofon sowie ein Norm-Stecker für den Phonoeingang geliefert. Mit diesem Zubehör besitzt der Neuling bereits ein komplettes Tonstudio. Um die dadurch bewirkte Vereinfachung richtig zu würdigen, seien hier die Funktionen der drei Automatikschaltungen nochmals kurz beschrieben.

1. *Aussteuerungsautomatik.* Nach bekannten Prinzipien wird die Verstärkung des Aufsprechverstärkers in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung so gesteuert, daß normalerweise das Band mit optimalem Pegel besprochen wird; Pegelschwankungen bis zu 28...30 dB werden ausgeregelt. Diese Regelung spricht innerhalb 5 msec auf Pegelsprünge an. Eine Fortissimostelle regelt sich also praktisch sofort auf Vollausschlag ein. Die *Haltezeit* der Regelung beträgt jedoch ungefähr 50 sec. Folgt also auf das Fortissimo eine Pianostelle, dann wird diese nicht etwa ebenfalls auf Vollausschlag hochgezogen, sondern ganz allmählich im Verlauf von fast einer Minute. Meist wird sich jedoch innerhalb einer solchen Zeit die Dynamik ohnehin ändern, so daß im Mittel die richtige Abstufung erhalten bleibt, ohne daß ein Aussteuerungspotentiometer zu bedienen und ein Instrument zu beabachten ist.

2. *Mischautomatik.* Der Projektor besitzt zwei Toneingänge, *Phono* und *Mikrofon*. Spielt man über den Phonoeingang eine Begleitmusik auf den Magnettonstreifen des Films auf, dann hat diese für sich allein den Vorrang. Sie erscheint, von der vorher besprochenen Aussteuerungsautomatik gesteuert, mit günstigstem Pegel auf dem Tonstreifen. Sowie jedoch das Mikrofon mit einem Kommentar besprochen wird, dann wird die Musik zurückgeregelt. Die Haltezeit ist in diesem Fall auf 7 sec herabgesetzt. Hört man auf zu sprechen, dann kommt also innerhalb dieser Zeit die Begleitmusik wieder bis zur vollen Lautstärke hoch. Die sieben Sekunden sind ein günstiger Mittelwert. Eine noch kürzere Haltezeit bringt die Gefahr, daß bereits in kurzen Sprechpausen zwischen zwei Sätzen die Musik hochgezogen wird.

3. *Raumgeräusch-Automatik.* Eine weitere Regelschaltung setzt den Mikrofonverstärker erst in Betrieb, wenn die Mikrofonspannung einen gewissen Schwellenwert (etwa 1,8 mV) überschreitet. Unterhalb dieses Wertes wird nichts aufgenommen. Damit werden praktisch alle Umweltgeräusche, vor allem das Eigengeräusch des Projektors, aber auch Rascheln der Manuskriptblätter, Störgeräusche aus dem Hause oder von der Straße gerade in den Sprechpausen, wo sie am meisten auffallen würden, unterdrückt.

Mit diesen drei Automatikeinrichtungen wird das Vertonen eines Amateurfilmes so erleichtert, daß Laien auf Anhieb damit zurechtkommen. Allerdings bleibt dabei dem erfahrenen Tonbandamateur kein Spielraum mehr für besondere Effekte. Man kann aber auch wohl darauf verzichten, denn bei einem Film soll in erster Linie das Bild wirken. Der Ton hat meist nur die Bildwirkung zu unterstützen, aber kein Eigenleben zu führen. Kassettensystem bei der Aufnahme und Automatikschaltungen beim Vertonen vereinfachen damit die Amateurfilmerei recht erheblich.

Die Verstärker des Gerätes sind noch mit Röhren bestückt[3]). Man sollte für ein Nachfolgemodell daran denken, sie durch Transistoren zu ersetzen, um die bei einem Filmprojektor ohnehin recht erhebliche Erwärmung zu reduzieren. Außerdem würde es sich wohl im Preis kaum auswirken, wenn anstelle des mitgelieferten Phonosteckers ein komplettes Diodenkabel geliefert wird, um dem Amateur das Zurichten und Löten eines solchen Kabels zu ersparen.

[3]) Vgl. FUNKSCHAU 1964, Heft 20, Seite 550.

Die verschiedenen CCIR-Normen für die UHF-Bereiche IV/V

Tabellen zum Leitartikel auf Seite 67

Tabelle 1. Gemeinsame Normparameter der CCIR-Systeme G, H, I, K, L

1. Zeilenzahl/Bild	625	7. Abtastfolge a) Zeile	von links nach rechts
2. Teilbildfrequenz	50	b) Teilbild	von oben nach unten
3. Zeilensprungverhältnis	2/1	8. Verkopplung mit Netzfrequenz nötig?	nein
4. Bilder/Sekunde	25	9. Ungefähres γ des Bildsignals	0,5
5. Zeilenfrequenz (Hz)	15 625	10. Frequenzkanalbreite (MHz)	8
6. Bildformat Seite/Höhe	4/3	11. Verhältnis der abgestrahlten Leistung Bild/Ton	5/1

Tabelle 2. Unterschiedliche Normparameter der CCIR-Systeme

Normen	G	H	I	K	L
Länder	Belgien Deutschland Dänemark Finnland Griechenland Irland[1])	Belgien Luxemburg Jugoslawien	Belgien Großbritannien Irland	Bulgarien CSSR Polen Rumänien Ungarn UdSSR	Belgien Frankreich Monaco
1. Video-Bandbreite (MHz)	5	5	5,5	6	6
2. Lage des Tonträgers zum Bildträger (MHz)	+ 5,5	+ 5,5	+ 6	+ 6,5	+ 6,5
3. Lage des Tonträgers zum nächsten Kanalende (MHz)	− 0,25	− 0,25	− 0,75	− 0,25	− 0,25
4. Breite des Hauptseitenbandes (Bild) in MHz	5	5	5,5	6	6
5. Breite des Restseitenbandes (Bild) in MHz	0,75	1,25	1,25	0,75	1,25
6. Art und Polarität der Bildmodulation	A 5, neg.	A 5, neg.	A 5, neg.	A 5, neg.	A 5, pos.
7. Synchronisierpegel in % der Trägerspitzenspannung	100	100	100	100	> 6
8. Austastpegel in % der Trägerspitzenspannung	72,5...77,5	72,5...77,5	77	72,5...77,5	30 ± 2
9. Differenz zwischen Schwarzpegel und Austastpegel in % der Träger-Spitzenspannung	3...6,5	3...6,5	0	3...5	5 ± 2
10. Weißpegel in % der Trägerspitzenspannung	10...12,5	10...12,5	18...20	10	100
11. Tonmodulation	F 3, ± 50 kHz 50 µsec Preemph.	F 3, ± 50 kHz 50 µsec Preemph.	F 3, ± 50 kHz 50 µsec Preemph.	F 3, ± 50 kHz 50 µsec Preemph.	A 3 ohne Preemph.

[1]) Für die Norm G haben sich ferner noch entschieden: Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien.

Neuer 300-kW-Mittelwellensender in Hamburg

Anfang Februar versammelten sich im Senderbetriebsgebäude des Norddeutschen Rundfunks am südöstlichen Stadtrand Hamburgs vor einer fast zwanzig Meter langen, grauen Schrankfront Prominente aus der Stadtverwaltung, vom Rundfunk, Repräsentanten der Lieferfirmen, Ingenieure und Presseleute. Es galt, den neuen 300-kW-Mittelwellensender offiziell einzuweihen, der im Vorjahr von Telefunken in Billwerder-Moorfleet montiert wurde und noch vor Weihnachten probeweise mit 100 kW „gefahren" wurde. Diese Anlage ersetzt den alten, seit 1940 in offener Bauweise zuerst mit Wasser/Wasser-Kühlung und später mit Wasser/Luft-Kühlung betriebenen 100-kW-Telefunkensender.

Der neue 300-kW-Mittelwellensender in Billwerder-Moorfleet bei den letzten Meß- und Prüfarbeiten

Der neue Sender wird weiterhin auf der Frequenz 971 kHz (309 m) arbeiten, auf der er bislang zusammen mit dem Sender Langenberg des Westdeutschen Rundfunks (100 kW) das gleiche Programm abstrahlte. Auf derselben Frequenz ist außerdem der russische Sender Smolensk tätig, was die Nachtreichweite der Frequenz 971 kHz erheblich einengte; sie ist durch den Gleichwellenbetrieb Hamburg/Langenberg ohnehin begrenzt.

Anfang des Sommers dürfte aber der im Endausbau auf 800 kW Leistung ausgelegte, vorerst mit 400 kW projektierte neue Mittelwellensender Langenberg fertig sein und dann die Frequenz 1586 kHz exklusiv benutzen. Die zur Zeit noch auf dieser Welle liegenden Sender des Norddeutschen und des Westdeutschen Rundfunks müssen anderweitig untergebracht werden. Dann ergibt sich eine Aufgabenteilung: Langenberg mit dem neuen Steilstrahler wird eine vorzügliche Nacht-Fernwirkung haben; Hamburg verbessert dafür seine Tagesreichweite, so daß das weiterhin einheitliche MW-Programm jederzeit optimal abgestrahlt wird. In Hamburg wird mit einer neuen Einstellung am doppelt gespeisten, 184 m hohen Rohrmast für 971 kHz der Nullwinkel der Abstrahlung auf 55° gegenüber bisher 33° fixiert, was einem Hinausschieben der Nahschwundzone auf 120 km gleichkommt.

Moderner Hochleistungssender

Das *Bild* zeigt den 300-kW-Sender beim Einmessen. Er entspricht dem letzten Stand der Technik, etwa durch Anwendung der Siedekühlung in der Endstufe mit Dampfabführung nach oben und Kühlung der Spulen in der Hf-Endstufe mit enthärtetem Wasser (25 l/min). Die Frequenz läßt sich nach Quarzwechsel zwischen 525 kHz und 1605 kHz binnen 30 Minuten umstellen. Dabei beträgt die Frequenzgenauigkeit mit Quarzsteuerung $\pm 3 \cdot 10^{-6}$, bezogen auf den Sollwert, und $\pm 5 \cdot 10^{-3}$ bei eigenerregtem Betrieb und Einstellung nach der Eichkurve. Die Langzeit-Inkonstanz ist gering und unterschreitet die geforderten Werte. Beachtlich ist der Grad der Unterdrückung von Ober- und Nebenwellen. Die stärkste Oberwelle hat eine Leistung von weniger als 50 mW entsprechend 68 dB, während die Nebenwellenmessungen Null ergaben.

Im Sender wird die Anodenspannung der Endstufe moduliert, ferner ist Anodenspannungs-Mitmodulation der Hf-Treiberstufe mit einem Gegentakt-B-Verstärker vorgesehen. Der Modulationsbereich beträgt 30 bis 10 000 Hz, wobei die maximale Modulationstiefe zwischen 50 Hz und 5 kHz 100 % erreicht; darunter und darüber fällt sie bis auf $m = 70$ % bzw. $m = 80$ %; zwischen 40 Hz und 10 kHz verläuft der Frequenzgang gerade mit ± 2 dB Abweichung (Hauptbereich 50 Hz...8 kHz: ± 1 dB). Der Klirrfaktor des neuen Senders wird bei $m = 80$ %, obere Grenze linear verlaufend und mit Berücksichtigung aller Harmonischen bis 100 kHz, wie folgt genannt:

40 Hz = 3,0 %
110 Hz = 1,5 %
1000 Hz = 1,5 %
5000 Hz = 3,0 %

Die Stromversorgung erfolgt mit 20 kV Drehstrom, 50 Hz. Der Sender entnimmt dem Netz bei 30prozentiger Modulation 560 kW und bei $m = 100$ % sogar 800 kW. Der Wärmeinhalt des Abdampfes der Siedekühlung erreicht bei $m = 30$ % etwa 151 000 kcal/h, was 175 kW entspricht; der Wärmeinhalt des Spulenkühlwassers liegt bei 21 500 kcal/h oder 25 kW. Weitere 30 kW werden in den Aufstellraum direkt abgegeben.

Die Ausgangsleistung (Z = 60 Ω, unsymmetrisch) gelangt über eine 807 m lange Reusenleitung mit 30 Stützmasten an die Einspeisepunkte des 184 m hohen Rohrmastes.

Billwerder-Moorfleet – das große Sendezentrum

Im Moorgelände des Hamburger Südostens, direkt an der inzwischen vorbeigeführten Umgehungsautobahn, entstand 1932 in 1 m Höhe über dem Meeresspiegel (NN) ein bescheidenes Gebäude für den ersten 100-kW-Mittelwellensender. Nach diversen Um- und Erweiterungsbauten wurde die bis heute leistungsfähigste Sendestelle der Bundesrepublik errichtet.

Von dieser Stelle werden drei Hörfunkprogramme und ein Fernsehprogramm abgestrahlt:

1. Hörfunkprogramm: Neuer 300-kW-Mittelwellensender 971 kHz
   UKW-Sender mit 80 kW eff. Leistung 90,3 MHz
2. Hörfunkprogramm: UKW-Sender mit 80 kW eff. Leistung 99,2 MHz
3. Hörfunkprogramm: UKW-Sender mit 80 kW eff. Leistung 87,6 MHz

Erstes Fernsehprogramm: 100/20-kW-Fernsehsender (ein weiterer in Reserve) Kanal 9

Über den Sender des 3. Hörfunkprogramms laufen zur Zeit auch die Stereo-Versuchssendungen, und von 1 Uhr bis 6 Uhr wird das Nacht-Hörfunkprogramm mit einem 10-kW-Siemens-Sender auf 701 kHz über einen besonderen 120-m-Mast abgestrahlt.

Neben diesem 120-m-Mast und dem erwähnten doppelgespeisten 184 m hohen Mast für 971 kHz gibt es noch einen 255 m hohen Rohrmast als Träger diverser Antennen:

Fernsehantenne für Bereich III (24 Achterfelder in drei Ebenen, Gewinn = 12),
UKW-Rundstrahlantenne für Bereich II (40 Yagi-Elemente, Gewinn = 10),
drei Fernseh-Ballempfangsantennen Bereich V,
je eine Fernseh-Ballempfangsantenne Bereich I und III,
zwei Ballempfangsantennen Bereich II.

Inzwischen wurde diesem Mast eine zweite Fernsehantenne aufgesetzt, die die Höhe auf über 300 m steigerte.

Neben der umfangreichen Stromversorgungseinrichtung mit Notstromaggregaten (Strüver-Deutz 2 × 160 kVA, 1 × 170 kVA, 1 × 410 kVA) sind diverse künstliche Antennen bis 100 kW, Fernsehüberwachungseinrichtungen, Kameras, Diageber, darunter auch ein Farbdiageber, und Stereo-Coder vorhanden. Hinzu kommt die Fernwirkanlage Hamburg-Lübeck zum Schalten und Kontrollieren des Fernsehsenders Lübeck (seit 1963) und der dortigen UKW-Sender (seit 1965), die unbemannt arbeiten. Die Einrichtung, geliefert von der Standard Elektrik Lorenz AG, arbeitet mit Impulscode (10/2) auf den Frequenzen 1620 kHz (Kommando) und 1860 kHz (Rückmeldung).

Karl Tetzner

FRITZ KÜHNE

Ein KW-Empfänger für den Jungamateur

Für die *Perfektionisten* unter den KW-Amateuren beginnt heute ein im Stationsbetrieb brauchbarer Amateurempfänger beim Doppelsuper mit quarzstabilisierten Überlagerern, mechanischem Filter und Produkt-Detektor. Alles, was einfacher ist, wird von ihnen als *unbrauchbar* abgetan. Zweifellos sind so hochgeschraubte Forderungen nach Geräten der 1500-DM-Klasse zeitbedingt, und sie dürfen auch nicht vorschnell als *snobistisch* abgetan werden. Dabei kommt aber leider der Nachwuchs recht schlecht weg. Mit dem klassischen Ø-V-1 (Rückkopplungs-Audion mit einer Nf-Vorstufe), dessen Selbstbau man vor zwanzig Jahren als unerläßliche Übungsaufgabe ansah, ist heute nur noch wenig anzufangen.

Der junge SWL (Kurzwellenhörer) kommt ohne einen speziell für seine Belange konstruierten Superhet nicht mehr zurecht. Aber er braucht auch nicht auf die Schule des praktischen Empfängerbaues zu verzichten, wenn er eines der relativ komplizierten Geräte nachbaut, denn hierfür gibt es heute sogenannte *Kits*, also Bausätze mit allen Einzelteilen, vom letzten Widerstand über die erforderlichen Spulen bis zum kompletten Gehäuse. Der nachstehend beschriebene Empfänger Lafayette KT-340 kostet als Bausatz 315 DM, die mitgelieferte Zusammenbauanleitung in englischer Sprache kann als narrensicher bezeichnet werden, und bei nüchterner Überlegung leistet das fertige Gerät sehr viel mehr, als der Bausatzpreis erwarten läßt bzw. als man mit einzeln gekauften Bauteilen im gleichen Wert erzielen kann.

Schon äußerlich macht der 17,5 cm × 37,5 cm × 25 cm große Empfänger *(Bild 1)* einen recht ansprechenden Eindruck. Die Frontansicht wird von der großen Doppelskala beherrscht, deren obere Hälfte die Eichungen für die vier Bänder 550...1600 kHz (Rundfunk Mittelwelle), 1,6...4,8 MHz, 4,8 bis 14,5 MHz und 10,3...30 MHz enthält. Die untere Skalenhälfte, die über einen eigenen Antrieb und Zeiger verfügt, ist mit sieben Feineichungen für die Amateurbänder versehen, und zwar bandgespreizt. Oben stellt man den Zeiger auf bestimmte Marken und kann dann mit der Bandspreizskala über eine bzw. zwei volle Skalenlängen gedehnt die Amateurbänder abstimmen. Hierzu dienen die beiden großen Drehknöpfe rechts oben (grob und fein), die Feldstärkeanzeige (S-Meter) übernimmt ein Profilinstrument links im Skalenfeld, und neun weitere Bedienungselemente kennzeichnen die Vielseitigkeit des Gerätes. Von links nach rechts (von der Steckklinke für den Kopfhörer abgesehen) bezeichnen die englisch beschrifteten Schalter und Potentiometer folgende Einstellungen:

Bild 1. KW-Einfach-Superhet Lafayette KT-340 von Radio-Fern

FUNCTION:	Betriebsartenumschalter (Aus – AM – Senden – CW/SSB)
AF GAIN:	Nf-Lautstärke
SELECTIVITY:	Überlagerer-Amplitude
BFO Q MULT:	Überlagerer-Frequenz
BAND SEL:	Wellenschalter
IF GAIN:	Zf-Verstärkung
ANT TRIM:	Antennen-Trimmer
MVC/AVC:	Schwundregelung
ANL OFF/ON:	Störbegrenzer

An der Empfängerrückseite befinden sich der Austritt für die Netzanschlußschnur, die Netzsicherung, Anschlüsse für 4-Ω- und 8-Ω-Lautsprecher, das Potentiometer für den Nullabgleich des S-Meters, eine Erd- und zwei Antennenbuchsen sowie eine Steckvorrichtung für vom Sender gesteuerte Empfängerabschaltung beim Senden.

Technische Daten

Wellenbereiche:	Band A = 550...1600 kHz Band B = 1,6...4,8 MHz Band C = 4,8...14,5 MHz Band D = 10,3...30 MHz
Bandspreizung:	80 und 40 m = 5 kHz/Teilstrich 20 und 15 m = 20 kHz/Teilstrich 10 m = 50 kHz/Teilstrich
Antennen-impedanz:	50...400 Ω symmetrisch oder unsymmetrisch
Empfindlichkeit:	1 µV bei 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis
Trennschärfe:	± 10 kHz bei – 60 dB (± 2 kHz bei – 6 dB) ohne Q-Multiplier und ± 0,8 kHz bei – 6 dB mit Q-Multiplier
Leistungs-aufnahme:	≈ 50 W
Röhren:	6 BA 6, 6 BE 6, 6 BE 6, 6 AV 6, 6 BA 6, 6 BA 6, 6 AV 6, 6 AQ 5, 5 Y 3
Maße:	17,5 cm × 37,5 cm × 25 cm

Die Schaltung

Der Empfänger ist ein Einfach-Superhet mit einer Zwischenfrequenz von 455 kHz, zwei Zf- und einer Hf-Stufe *(Bild 2)*. Seine technischen Daten gibt die *Tabelle* der Vertriebsfirma an.

Sieht man zunächst vom Q-Multiplier-VFO ab, so ergibt sich folgende Stufenfolge: Die Antennenspannung, die sich mit einem Trimmer stets auf den günstigsten Wert bringen läßt, gelangt zur Hochfrequenz-Vorstufe Rö 1. Der Anodenkreis wird zur Verbesserung der Spiegelselektion ebenfalls abgestimmt (Zwischenkreis), und von dort wird das Signal an den Eingang der Mischröhre Rö 2 weitergeleitet. Genau wie bei größeren Amateurempfängern wird auch hier als Mischoszillator eine getrennte als Triode betriebene Röhre Rö 3 (6 BE 6) benutzt. An den Mischer schließen sich zwei Zf-Stufen Rö 5 und Rö 6 mit den Röhren 6 BA 6 an.

Die Hf-Vorstufe und die erste Zf-Stufe arbeiten mit Schwundregelung, die zweite Zf-Röhre dagegen mit fester Gittervorspannung. Dadurch ergibt sich eine einfache Anschlußmöglichkeit für einen Feldstärkeanzeiger (S-Meter). Dieses Instrument liegt in einer Brückenschaltung zwischen den beiden Zf-Röhren-Katoden. Wenn die erste Zf-Stufe durch hohe Feldstärken heruntergeregelt wird, kommt die Brücke aus dem Gleichgewicht, und das S-Meter zeigt in Abhängigkeit von der Signalstärke immer höhere Werte an. Den elektrischen Nullabgleich (= S 0) stellt man bei abgeschalteter Antenne und voll aufgedrehtem Zf-Potentiometer R 24 am rückseitigen Trimmpotentiometer R 28 ein.

Das von vorn bedienbare Potentiometer *Zf-Verstärkung* (R 24) bestimmt in weiten Grenzen die Empfindlichkeit des gesamten Empfängers. Das eine Diodensystem in der Röhre Rö 7 liefert sowohl die Nf-Signalspannung zum Lautstärkeeinsteller R 25 als auch über das RC-Glied R 18/C 3 die Schwundregelspannung für die Vorröhre und die erste Zf-Stufe[1]).

Die zweite Diode wird als Störbegrenzer betrieben. Schaltet man sie ein, so baut sich bei starken Störimpulsen eine negative Vorspannung am Gitterwiderstand R 21 der Endröhre auf, die diese für die Impulsdauer teilweise sperrt und demzufolge überstarke Geräusche mildert.

Nun zur Arbeitsweise der Röhre Rö 4 mit dem Q-Multiplier-BFO. Wie schon der Doppelname erkennen läßt, übt die Stufe je nach Schalterstellung zwei verschiedene Funktionen aus, nämlich die eines Kreisgüte-(= Q-)Vervielfachers oder die eines BFO (= beat frequenzy oszillator = Überlagerer). Damit sie überhaupt arbeiten kann, muß der Betriebsartenschalter S 1 in Stellung Q MULT stehen. Erst dann bekommt die Röhre Anodenspannung. Außerdem muß man das Selektivitäts-Potentiometer in Nullstellung bringen. Jetzt schwingt die Röhre auf oder in der Nähe der Zwischenfrequenz und macht in bekannter Weise Telegrafie- oder SSB-Signale hörbar. Mit dem Drehkondensator C 31 (Frequenz) lassen sich Schwingfrequenz und Tonhöhe ändern.

Beim Betrieb als Kreisgüte-Vervielfacher (= Q-Multiplier) wird die Resonanzschärfe

[1]) Zur Service-Erleichterung entsprechen die Positionszahlen denen des Original-Schaltbildes

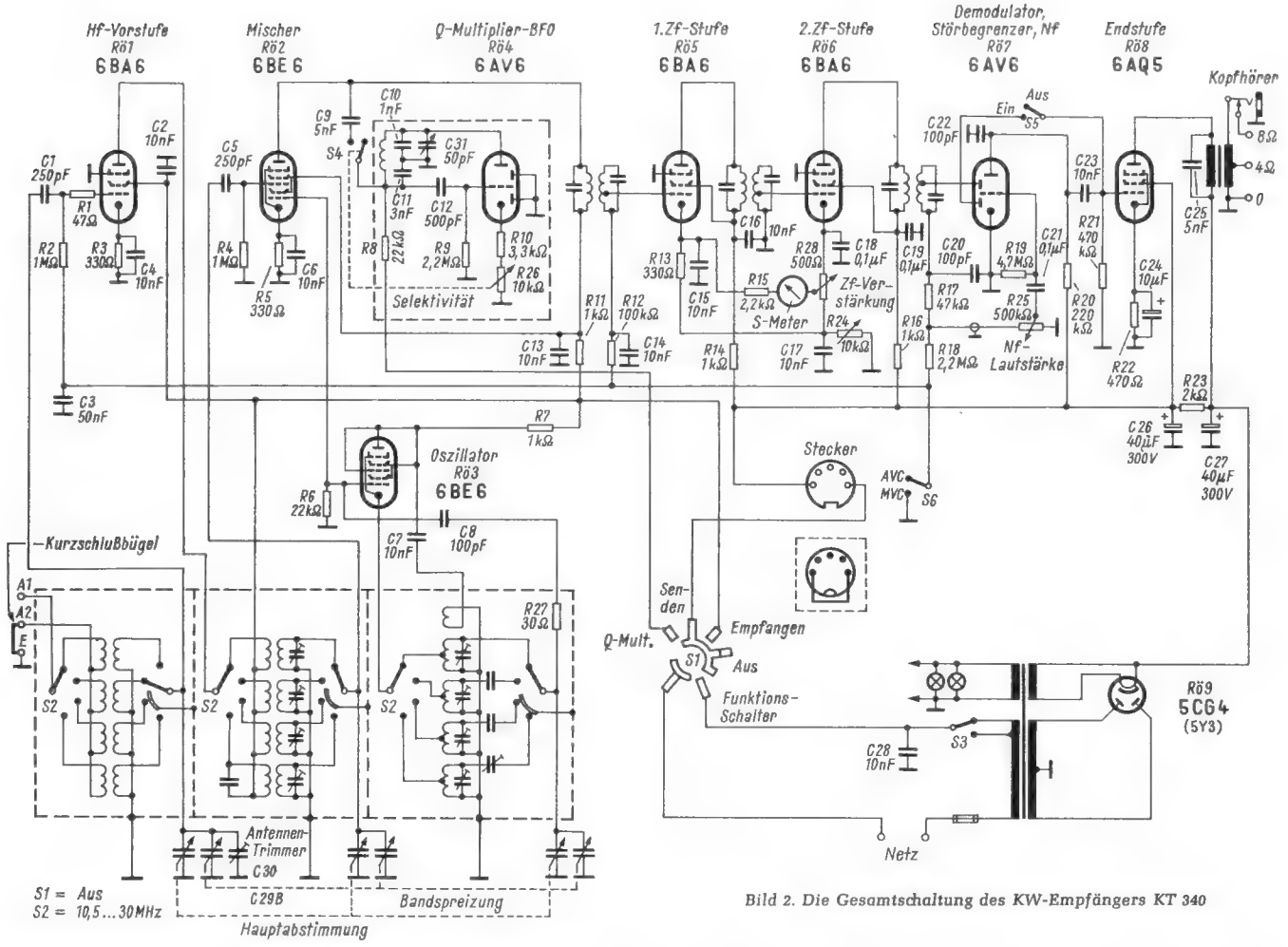


Bild 2. Die Gesamtschaltung des KW-Empfängers KT 340

des ersten Zf-Filterkreises extrem gesteigert, und zwar dadurch, daß man den durch die Röhre stark entdämpften Kreis mit dem Schalter S 4 parallel zur Primärwicklung des Filters legt. Den Grad der Resonanzschärfe bestimmt die Stufenverstärkung (Rückkopplungsgrad), die das Potentiometer R 26 festlegt. Dieses Potentiometer ist mit dem Schalter S 4 gekuppelt. Je nach Einstellung nimmt die Trennschärfe ab oder zu, sie ist am höchsten, wenn sich die Anordnung kurz vor dem Schwingungseinsatz befindet. Durch leichtes Verstellen des Kreiskondensators C 31 (Frequenz) kann man sogar noch auf der Durchlaßkurve des Zf-Teiles *hin*- und *herrutschen* und benachbarte Störsignale ausblenden. Diese verhältnismäßig einfache Schaltung bietet also viele betriebliche Vorteile, die bei teureren Geräten nur mit komplizierten Filtern (dann allerdings noch vollkommener) erreicht werden.

Schließlich sei noch eine Kleinigkeit gesondert betont: Die Schaltklinke für den Kopfhörer steht mit den an der Rückseite angebrachten Lautsprecherklemmen für 4-Ω- und 8-Ω-Systeme derart in Verbindung, daß sich beim Anstecken des Hörers nur ein bei 8 Ω angeschlossener Lautsprecher abschaltet. In Deutschland sind jedoch 4-Ω-Systeme üblich. Man kann sie unbesorgt auch an das 8-Ω-Klemmenpaar anschließen, sofern der Abschalteffekt gewünscht wird, aber genauso gut ist es möglich, den vom Klinkenanschluß kommenden Draht am Ausgangsübertrager auf den 4-Ω-Ausgang umzulöten. Bei dieser Gelegenheit sei ein Schönheitsfehler erwähnt, der den meisten Amateurempfängern anhaftet, die im Nf-Teil ohne Gegenkopplung arbeiten: Beim Umschalten von Lautsprecher auf Kopfhörer arbeitet die Endstufe mit sehr starker Überanpassung, also nahezu unbelastet (2 kΩ am 4-Ω-Ausgang). Dies kann unter ungünstigen Umständen, bei zu weit aufgedrehtem Lautstärkeeinsteller, zu Überschlägen und zu Beschädigungen im Ausgangsübertrager führen; außerdem klingt die Wiedergabe etwas zu dunkel. Dieser Mangel läßt sich leicht beheben, wenn man unmittelbar in den Stecker des benutzten Hörers (nicht in die Buchse!) einen 4-Ω-Parallelwiderstand einlötet, der für richtige Belastung sorgt.

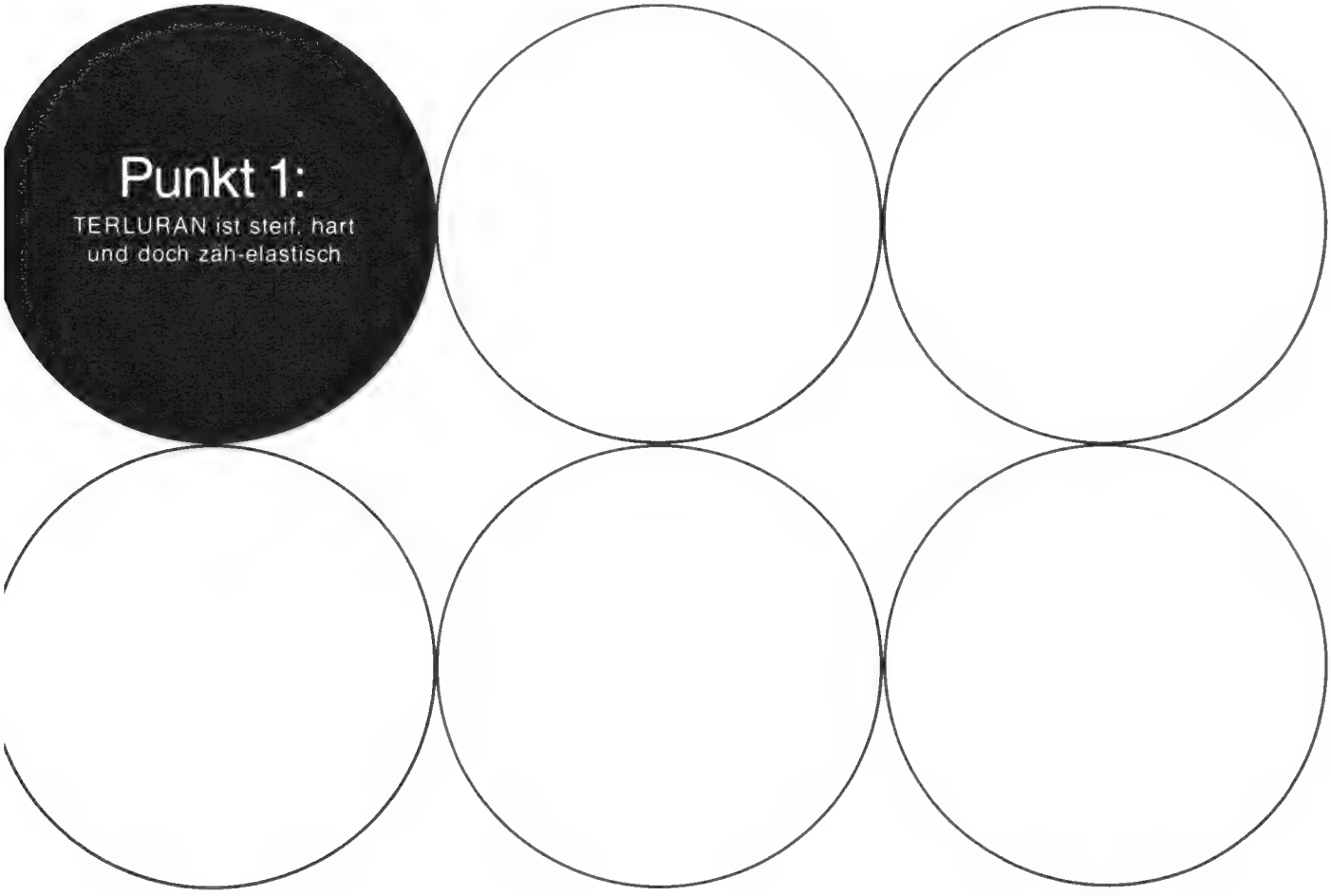
Betriebserfahrungen

Das Gerät wurde mit Vorbedacht nicht im Labor auf alle seine technischen Eigenschaften geprüft. Die extrem guten Werte von modernen Spitzenempfängern, die allerdings meist vier- bis fünfmal mehr kosten, würden bei der Gegenüberstellung den Eindruck des wirklichen Gebrauchswertes für den jungen Funkamateur verfälschen. Wir beschränkten uns auf einen einfachen mehrstündigen Test in der eigenen Station. Dabei überraschte das Modell KT-340 durch sein unerwartet günstiges Verhalten. Soviel darf unbesorgt versprochen werden: Sowohl bezüglich der Trennschärfe, der leichten Bedienbarkeit als auch des Frequenzbereiches (Bänder 10, 15 und 20 m) übertrifft es den früher so begehrten und damals preiswert erhältlichen (gebrauchten) ehemaligen US-Empfänger BC 348 bei weitem. Auch die Frequenzkonstanz befriedigt alle billigerweise zu stellenden Ansprüche. Obwohl die beiden Oszillatoren nicht einmal mit stabilisierter Anodenspannung arbeiten und auch sonst keine besonderen Schaltungskunstkniffe benutzt werden, lassen sich SSB-QSOs nach einiger Anwärmzeit mühelos verfolgen (= ausreichende Frequenzkonstanz), wobei nur in größeren Zeitabständen ein Nachstellen erforderlich ist. Auch die Empfangsergebnisse auf dem 20-m-Band waren recht befriedigend. Weil 15 m und 10 m am Testtag „tot" waren, beschränkten wir uns auf Nahverbindungen mit einen 28,5-MHz-Handfunkgerät. Das mag ein recht dürftiger Vergleichsversuch sein, aber auch er ließ keine auffallenden Mängel erkennen. Auf jeden Fall erwies sich, daß dieses bescheidene Bausatzgerät seinen Preis wert ist, und wer den gleichen Betrag für etwas Besseres anlegen will, der muß zum Selbstbau wahrscheinlich wesentlich mehr Fachkenntnisse und gediegenes handwerkliches Können mitbringen.

Erfahrungen beim Zusammenbau

Um uns ein Bild über die Zuverlässigkeit dieses Bausatzes zu machen, wagten wir ein Experiment. Wir übergaben den originalverpackten Karton mit der englischen „Step-by-Step"-Bauanleitung (Stufe für Stufe) einem 14jährigem Oberschüler, der nur über ganz bescheidene Englischkenntnisse, jedoch als Radiobastler über das erforderliche Interesse und auch über einige Erfahrungen im Löten verfügt. Er hielt sich genau an die Bauvorschrift, die Punkt für Punkt in Wort und Bild das Einfügen jedes einzelnen Drahtes und jedes Bauelementes beschreibt. Er brauchte für diese Arbeit einschließlich aller Montagen elf Stunden. Aber, . . . das Gerät gab dann keinen Ton von sich. Im Labor stellten wir zuerst fest, daß es völlig fehlerfrei geschaltet und aufgebaut war, aber der junge Mann hatte die vorabgeglichenen Zf-Filter und den Spulensatz vor dem Zusammenbau aus Neugier vollkommen „verkurbelt". Sein unvollkommenes Englisch hatte ihn die diesbezügliche Warnung übersehen lassen. Wir brachten in einer knappen Arbeitsstunde den Abgleich wieder in Ordnung, und das Gerät arbeitete wie beschrieben. DL 6 KS

Viele Punkte sprechen für ®LURAN und ®TERLURAN



.URAN (Styrol-Acrylnitril-Mischpolymerisat) ıat sich in der Technik ausgezeichnet be-vährt. Seine hervorragenden Eigenschaften ind seit langem bekannt. Jetzt stellt Ihnen lie BASF TERLURAN zur Verfügung (kau-schuk-modifiziertes Styrol-Acrylnitril-Misch-olymerisat – ABS). Einen neuen Werkstoff. Mit den Vorzügen von LURAN. Und zusätz-ichen besonderen Eigenschaften, die wei-ere Anwendungsmöglichkeiten erschließen: 'ERLURAN in der Elektrotechnik für Chas-is, Gehäuse und Gerätekoffer, galvanisier-e Bedienungsknöpfe und Tasten, Isolierun-ıen usw. Ständig erweitert sich die Skala ler Möglichkeiten. Denn TERLURAN bietet ler Technik viel:

. TERLURAN ist steif und hart (bis 95 ° C) zugleich aber zäh-elastisch (bis –40 ° C). Dabei ist TERLURAN extrem leicht. Das ergibt widerstandsfähige Fertigteile mit geringem Eigengewicht.

:. TERLURAN ist galvanisierbar. Die Oberfläche ist brillant (wenn erforderlich, auch genarbt) – sie kann in einfacher Weise dauerhaft lackiert, bedruckt und metallisiert werden.

3. TERLURAN ist astatisch. Darum gibt es keine Staubfiguren. TERLURAN ist trotzdem ein hochwertiges elektrisches Isoliermaterial. Auch das Wärme- und Kältedämmvermögen ist gut.

4. TERLURAN ist korrosionsbeständig. Es verträgt Öle, Fette, Benzin, Salzlösungen, Laugen und Mineralsäuren. TERLURAN ist bruchsicher und schlagzäh. Darum haben Teile aus TERLURAN eine lange Lebensdauer – auch bei harter Beanspruchung.

5. TERLURAN ist formstabil und maßhaltig – auch bei Dauerbelastung. Selbst bei Hitze (bis 95 ° C) oder Schockbelastung gibt es keine Deformierungen.

6. TERLURAN ist leicht und wirtschaftlich zu verarbeiten – nach allen für Thermoplaste üblichen Verfahren. Es läßt sich spanabhebend bearbeiten und dauerhaft verbinden. Teile aus TERLURAN können verschweißt, geklebt oder verschraubt werden.

Weitere Informationen geben wir Ihnen gern Bitte fordern Sie unsere Merkblätter an. Unsere erfahrenen Mitarbeiter beraten Sie in technischen Fragen.

LURAN und TERLURAN – zwei Werkstoffe für den Fortschritt in der Technik.

100 Jahre BASF

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG
6700 LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

®LURAN BASF

®Terluran BASF

4541

... eine gute Entscheidung für ein gutes Geschäft

LOEWE OPTA-Transistorsuper gewinnen ständig an Bedeutung. Ihr markantes Aussehen weckt Interesse, ihre Leistung überzeugt, beides führt zum Kauf. Mehr denn je wird das für das Programm 1966 gelten. Die Mühe, die wir auf die Entwicklung wirklich bestechender Gehäuselinien verwendet haben, findet ihr Gegenstück in dem exzellenten technischen Rüstzeug, mit dem sich die neuen Typen präsentieren. Sie sind also gut beraten, wenn Sie die LOEWE OPTA-Kofferneuheiten 1966 disponieren.

AUTOPORT T 47 – Auto/Reise/Heimsuper in Kompaktbauweise mit 4 Wellenbereichen

AUTOPORT TS 52 mit 5 Wellenbereichen, 2-Watt-Endstufe und UKW-Abstimmautomatik ein Repräsentant der oberen Mittelklasse

AUTOPORT TS 57 – 3-Watt-Spitzensuper mit 5 Wellenbereichen, Duplexabstimmung, Höhen- u. Tiefenregler und anderen Vorzügen

DOLLY T 37 mit U, M, L oder U, M, K – bildschön, ausgezeichnet im Klang, bescheiden im Preis

BERLIN/WEST
KRONACH/BAYERN
DÜSSELDORF

LOEWE OPTA

W. ENDERWITZ

Verzerrungsfreier Netzspannungsregler

Die vielfach angewendeten magnetischen Netzspannungsregler haben bei einfachen Ausführungen den Nachteil, daß die Sinusform der Spannungskurve verzerrt wird. Außerdem lassen sie sich mit eignen Mitteln nur schwer zum optimalen Arbeiten bringen. Der folgende Aufsatz beschreibt deshalb den Bau eines elektronisch-mechanischen Netzspannungsreglers. Hierbei dient als Stellglied ein Netztransformator mit einer stetig abgreifbaren Wicklung. Dies ergibt klar übersehbare Funktionen, und die Kurvenform der Netzspannung wird nicht beeinträchtigt. Die Anlage wurde zum Betrieb einer Amateurstation gebaut, sie eignet sich jedoch auch für Meßplätze aller Art.

Infolge der Überfüllung der Amateurbänder sind die Anforderungen an die Frequenzkonstanz von Sendern und Empfängern erheblich höher geworden. Das gilt besonders für die SSB-Technik. Um den Stabilisierungsaufwand in den einzelnen Geräten in vernünftigen Grenzen halten zu können, ist aber Voraussetzung, daß die Netzspannung keine zu großen Schwankungen aufweist. Dies trifft aber in vielen Fällen nicht zu. Beispielsweise gibt es Ortsnetze, in denen die Spannung jahreszeitlich bedingt bis auf 170 V absinkt. Eine Abnahme um 30 V in den Hauptstoßzeiten der Wintermonate ist nichts Ungewöhnliches.

In den folgenden Ausführungen wird ein Gerät beschrieben, das jetzt bereits zwei Jahre in Betrieb ist und sich bisher in jeder Weise bewährt hat. Dabei handelt es sich um einen elektromechanisch nachgeregelten Netztransformator. Geräte dieser Art müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

1. Möglichst kleiner Restfehler.
2. Sicherheit gegen Hochlaufen der geregelten Spannung.
3. Kein Pedeln.
4. Keine Veränderung der Kurvenform der Wechselspannung.
5. Hohe Belastbarkeit.
6. Schnelle Nachregelung.

Zunächst sei dazu die Blockschaltung *Bild 1* beschrieben, mit der diese Forderungen erfüllt wurden. Die Spannungsschwankungen am Verbraucher werden gemessen. Daraus wird eine Regelspannung gebildet und verstärkt. Sie treibt dann einen Stellmotor, auch Servomotor genannt, an. Dieser stellt eine Schleifbürste auf der Wicklung des Netz- bzw. Stelltransformators so nach, daß die Verbraucherspannung auf ihren Sollwert hingezogen wird.

Bild 2 zeigt die Gesamtschaltung. An den Punkten a und b einer Glühlampenbrücke liegt im eingeregelten Zustand eine Wechselspannung von 12 V, die dem Transformator Tr 2 entnommen wird. Da sich der Widerstandswert der Glühfäden einer Lampe mit der Fadentemperatur ändert, ist die Brücke nur bei einer bestimmten Speisespannung im Gleichgewicht. Nur in diesem Falle ist zwischen den Punkten c und d keine Spannung vorhanden.

Ändert sich jedoch die Speise-, d. h. die Netzspannung, so entsteht zwischen c und d eine Wechselspannung. Ihre Amplitude und ihre Phase ändern sich ebenfalls, je nachdem, ob die Speisespannung ihren Sollwert über- oder unterschreitet. Diese Diagonalspannung wird über den Übertrager Tr 3 auf einen zweistufigen Röhrenverstärker gegeben. Der Übertrager Tr 3 hat ein Übersetzungsverhältnis 1 : 15. Er erzeugt die erdunsymmetrische Eingangsspannung für den Röhrenverstärker völlig unabhängig von den Erdungsverhältnissen der 12-V-Wicklung des Transformators Tr 2. Die Kapazität C 3 am Eingang des Verstärkers bringt die Sekundärwicklung des Transformators Tr 3 auf Resonanz bei 50 Hz, um die Spannung zu erhöhen. Bei Verwendung eines anderen als des in der Stückliste angegebenen Transformators sollte der günstigste Wert dieses Kondensators neu ermittelt werden.

Nach Verstärkung im Triodensystem der Röhre ECL 82 wird in der nachfolgenden Pentode die Steuerleistung erzeugt. Sie treibt einen Drehfeldmotor M an. Seine Drehrichtung hängt von der Phasenlage der Spannungen an den Steuerwicklungen I und II ab. Diese beiden Wicklungen sind mit dem Kondensator C 8 auf Resonanz bei 50 Hz abgeglichen und bilden den Außenwiderstand der Pentode.

Die Festwicklungen III und IV des Motors liegen in Reihe mit einem Phasenschieberkondensator C 9. Er bewirkt die 90°-Phasenverschiebung zwischen den beiden Wicklungspaaren und erzeugt damit das Drehfeld. Die Werte für die Kapazitäten C 8 und C 9 sind möglichst genau einzuhalten. Dies ist durch Kombinieren kleinerer Teilwerte leicht zu erreichen. Der Anker des Drehfeldmotors treibt über ein Getriebe den Kontaktarm des Stelltransformators Tr 1. Weicht nun die Netzspannung vom Sollwert ab, dann kommt die Glühlampenbrücke aus dem Gleichgewicht, es bildet sich eine Regelspannung, die über Verstärker und Motor den Transformator Tr 1 so nachregelt, daß der Verbraucher an der Sollspannung liegt.

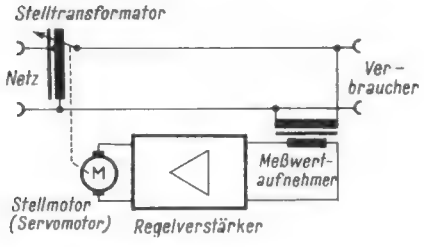


Bild 1. Blockschaltung des Regelkreises

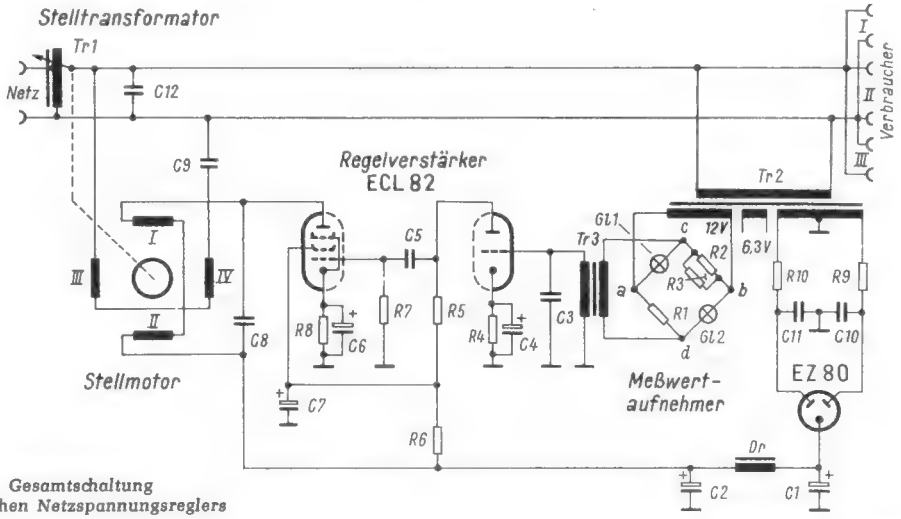


Bild 2. Gesamtschaltung des automatischen Netzspannungsreglers

Eigenschaften der Schaltung

1. Restfehler. Er liegt unterhalb von 5 %. Der Wechselstrom, der ständig in den Wicklungen III und IV fließt, verursacht bei auftretendem Anodenwechselstrom der Pentode eine Rüttelbewegung des Motors. Dadurch wird die Lagerhaftreibung überwunden.

2. Sicherheit gegen Hochlaufen. Diese Gefahr muß unter allen Umständen vermieden werden; das heißt, daß alle Faktoren, die zu einem Hochregeln des Transformators Tr 1 über den Sollwert hinaus und möglicherweise bis zum Anschlag des Schleifers in der Endstellung führen könnten, ausgeschaltet werden müssen. Die Netzspannungsverhältnisse erforderten, bei dem Mustergerät eine Aufwärtstransformation um 50 V vorzusehen. Das würde also bedeuten, daß bei 210 V Netzspannung an den Verbrauchern 260 V liegen würden, wenn die Regelung ausbricht und hochläuft. Diese Überlastung kann keinem Gerät zugemutet werden.

Anfängliche Versuche zeigten, daß die Selbstherstellung von Servokreisen mit Relaisschaltungen oder durch Lichtsteuerung mittels eines Instrumentes keine absolute Sicherheit gegen das Hochlaufen boten bzw. zu kostspielig geworden wären. In der angegebenen Schaltung kann dieser Fehler nur

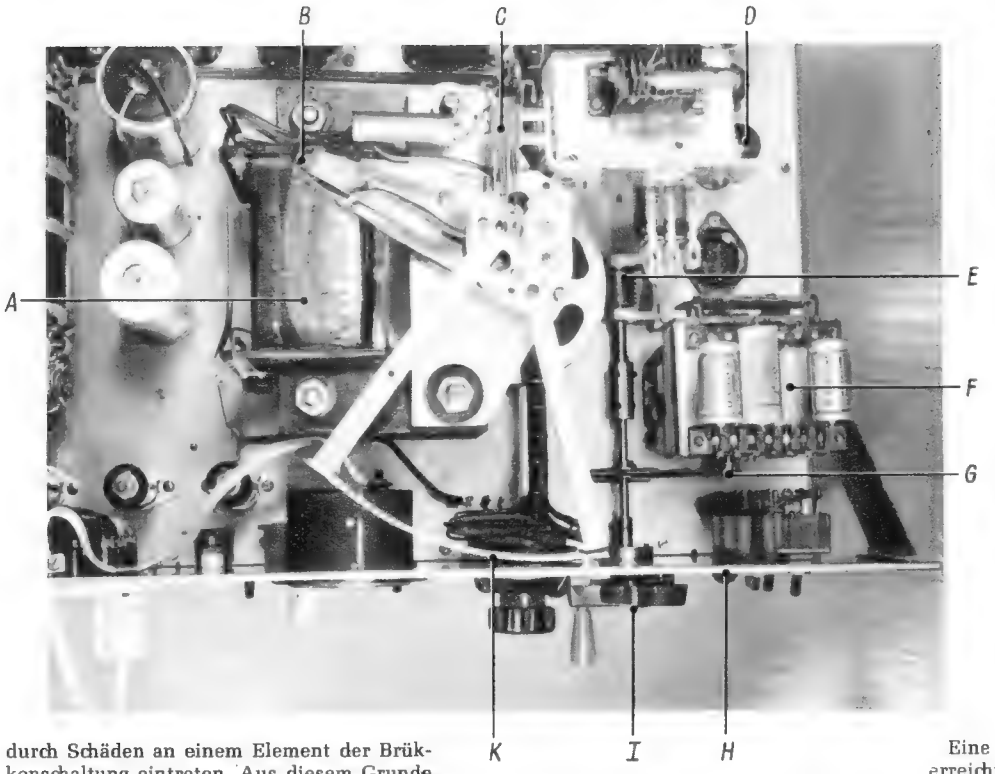


Bild 3. Mechanischer Aufbau des Mustergerätes von oben; A = Stelltransformator Tr 1 mit Schleifarm, B = Schleifbahn mit Kohlebürste, C = Kontakte, die kurz vor der Endstellung Signallämpchen einschalten, D = Röhre ECL 82, E = Schneckengetriebe, F = Stellmotor mit Motorkondensatoren, G = Motorachse mit Antriebsrad, H = Frontplatte, I = Schneckenwelle mit Knopf zur Handeinstellung, K = durch ein Fenster in der Frontplatte sichtbare Skala zum Anzeigen der Schleiferstellung

durch Schäden an einem Element der Brükkenschaltung eintreten. Aus diesem Grunde wurde die Belastbarkeit der Widerstände R 1 und R 2 stark überbemessen. Das hat gleichzeitig noch den Vorteil, daß ihre temperaturabhängige Änderung nicht ins Gewicht fällt. Der Trimmwiderstand R 3 ist zusammen mit dem Festwiderstand R 2 so in der Brücke anzuordnen, daß bei Vergrößerung des Wertes von R 3, z. B. durch Erhöhung der Übergangswiderstände, die Ausgangsspannung *herabgeregelt* wird. Die Glühlampen Gl 1 und Gl 2 sind zweckmäßigerweise einzulöten, um Kontaktschwierigkeiten zu vermeiden. Sie werden mit erheblicher Unterspannung betrieben, dies sichert eine sehr lange Lebensdauer.

3. *Pendeln der Regelung.* In der angegebenen Schaltung tritt dieser Effekt nicht auf, solange die durch die Dimensionierung gegebene Verstärkung nicht nennenswert vergrößert wird.

4. *Konstanz der Kurvenform der geregelten Spannung.* Gegenüber z. B. magnetischen Konstanthaltern, die – auch von der Netzfrequenz abhängig – die Wechselspannung stark verzerren können, ist das angegebene Verfahren sehr vorteilhaft, denn die Kurvenform an der Verbraucherwicklung des Transformators Tr 1 entspricht der Primärspannung.

5. *Belastbarkeit.* Sie ist nur von der Größe des Transformators Tr 1 abhängig. Hierfür eignet sich am besten ein als Stelltransformator („Regeltrafo") ausgebildeter Ringkerntransformator. Falls ein solcher bereits vorhanden ist, kann er gut für den angegebenen Zweck verwendet werden. Zur Selbstherstellung und damit auch zu einer wesentlichen Kostenverringerung kann auch eine konventionelle Kernform benutzt werden. Er kann mit getrennten Wicklungen oder als Autotransformator ausgelegt werden. Der in der Mitte von *Bild 3* sichtbare Transformator hat einen Stellbereich von 50 V, einen Querschnitt von 21 cm² und ist mit Draht 0,5 CuL bewickelt. Auf der obersten Lage schleift eine schmale Kohlebürste als Stromabnehmer.

Ein größerer Eisenquerschnitt benötigt eine kleinere Windungszahl pro Volt und hat deshalb eine größere Regelsteilheit. Außerdem kann er höher belastet werden.

6. *Regelgeschwindigkeit.* Da sich die Netzspannung in verhältnismäßig kleinen Sprüngen ändert, dürfte die hier elektromechanisch erzielte Regelsteilheit von 5 V/sec ausreichend sein.

Das Getriebe

Als Motor wird ein sogenannter Abstimmotor, wie er z. B. in den Spitzensupern der Firma Saba eingebaut ist, verwendet. Er besitzt ein Zahnradgetriebe, dessen Untersetzung jedoch nicht ausreicht, um den Schleifer des Transformators direkt anzutreiben. Im beschriebenen Gerät wird eine zusätzliche Untersetzung von 100 : 1 verwendet. Je größer das erforderliche Drehmoment für den Schleiferantrieb ist, desto kleiner kann man an sich die Untersetzung wählen und desto größer ist die Regelsteilheit. Die Tendenz zu Regelschwingungen setzt dabei eine Grenze.

Der Motor F, in *Bild 3* rechts, treibt über eine endlose Drahtspirale G die Schnecke E des Getriebes. Das Schneckenrad ist über eine Friktionskupplung mit dem Schleifer B verbunden. Das verhindert Beschädigungen bei Handeinstellung mit Hilfe des Knopfes I über den Anschlag des Transformators hinaus. Die Zugspannung der verbindenden Drahtspirale bei G kann so gewählt werden, daß ein Stillstand des Motors beim Anschlag des Schleifers verhindert wird, andererseits sich aber der Motor bei Handeinstellung nicht mitdreht, wodurch das Motorgetriebe geschont wird.

Weitere Hinweise

Die beiden Glühlampen der Brücke sollten auf etwa gleiche Ohmzahl ausgesucht werden, was in kaltem Zustand geschehen kann. Der Widerstand R 3 dient zum Abgleichen der Brücke auf die gewünschte Sollspannung am geregelten Ausgang. Zu diesem Zweck löst man vorübergehend die Verbindung von der Motorachse zum Schleifer auf dem Transformator, so daß die Achse sich frei drehen kann. Nun stellt man von Hand am Knopf I den Sollspannungswert für die Verbraucher ein. Dann justiert man den Widerstand R 3 so ein, daß der Motor still steht. Nun verbindet man die Motorachse wieder mit dem Schleifer. Sollte dann bei sinkender Netzspannung die geregelte Spannung weiter sinken, so hat der Motor eine falsche Drehrichtung. In diesem Falle ist eine Wicklung am Transformator Tr 3 in Bild 2 umzupolen.

Die oberste Drahtlage des Stelltransformators Tr 1, auf der die Stromabnahme durch den Schleifer erfolgt, legt man zweckmäßig mit Zweikomponentenkleber fest, so daß eine feste und ebene Bahn gebildet wird. Man probiere jedoch vorher, ob die Klebersorte nicht den Isolierlack des Drahtes erweicht und beschädigt.

Eine einwandfreie Schleifbahn kann nur erreicht werden, wenn auch die unteren Wicklungen exakt, Lage für Lage, gewickelt worden sind. Der Querschnitt der Kohlebürste ist so klein wie möglich zu halten, um ein Kurzschließen mehrerer Windungen zu vermeiden. Im beschriebenen Gerät ist die Schleiffläche nur 8 mm × 3 mm groß. Geringe Störungen im Kurzwellenbereich durch Funkenbildung an der Schleiffläche konnten mit dem Entstörkontensator C 12 beseitigt werden.

Wie aus der Unterschrift von Bild 3 zu ersehen, wurden im Mustergerät noch folgende Verfeinerungen angebracht:

Ein Umschaltkontaktsatz C, der von einer Nockenscheibe am Drehpunkt des Schleifarmes betätigt wird, schaltet kurz vor der Endstellung ein Signallämpchen ein. Es zeigt an, daß sich nun die Spannung bald nicht mehr nachregeln läßt. Das Signallämpchen wird aus der 6,3-V-Wicklung des Transformators Tr 2 betrieben.

Am Schleifarm sitzt außerdem ein Segmentbügel K. Der Kreisbogen trägt eine Skala. Sie ist durch ein Fenster in der Frontplatte zu sehen und zeigt an, wie der Schleifer des Stelltransformators steht.

Im Muster verwendete Einzelteile

R 1	100 Ω	4 W	R 6	60 kΩ	2 W
R 2	170 Ω	4 W	R 7	700 kΩ	0,25 W
R 3	1 kΩ[1])		R 8	550 Ω	1 W
R 4	2 kΩ	0,5 W	R 9	300 Ω	1 W
R 5	200 kΩ	1 W	R 10	300 Ω	1 W
C 1	32 µF	450/500 V	C 7	16 µF	450/500 V
C 2	32 µF	450/500 V	C 8	0,35 µF	1000 V
C 3	0,1 µF	500 V	C 9	0,25 µF	1000 V =, 250 V ~
C 4	100 µF	12/15 V			
C 5	0,1 µF	1000 V	C 10	5 nF	1000 V
C 6	100 µF	12/15 V	C 11	5 nF	1000 V
			C 12	5 nF	1000 V

Tr 1	Stelltransformator, siehe Text
Tr 2	Netztransformator 2 × 350 V (40 mA), 1 × 6,3 V (2 A), 1 × 12 V (0,5 A)
Tr 3	Mikrofonübertrager, Tr 45/15, primär 200 Ω, von Beyer
Dr	500 Ω, 50 mA
Gl 1, Gl 2	Glühlampen, 18 V, 0,1 A
M	Suchlaufmotor, wie z. B. im Saba Freiburg Automatik 9.

[1]) Trimmpotentiometer

INGENIEUR
J. H. REINSCH

Schwingkondensator mit elektrostatischem Antrieb

Ein Schwingkondensator wandelt eine an seinen Elektroden liegende elektrische Ladung in Wechselspannung um. Das bekannteste Beispiel hierfür ist das Kondensatormikrofon. Durch auftreffende Schallwellen wird die Membrane zum Schwingen angeregt. Sie stellt zugleich die eine Elektrode eines Kondensators dar, der über einen hochohmigen Vorwiderstand an einer hohen Gleichspannung liegt. Die schwingende Elektrode ändert proportional der Schallwelle die Kapazität und damit die Ladung des Kondensators. Die Ladungsänderungen werden als Wechselspannung weiter verarbeitet.

Das Prinzip des Schwingkondensators wird andererseits in der elektronischen Meßtechnik angewendet, um elektrische Ladungen und Gleichspannungen aus Quellen mit hohem inneren Widerstand in Wechselspannungen umzuwandeln, die der zu messenden Größe proportional sind. Ein typisches Beispiel hierfür sind pH-Meter, wie sie in der Reihe „Elektronik ohne Ballast" im Abschnitt 6.02 (FUNKSCHAU 1965, Heft 15, Seite 423) beschrieben wurden. In der dort besprochenen Schaltung wurde die bewegliche Elektrode des Schwingkondensators durch einen Elektromagneten mit einer Frequenz von 50 Hz angetrieben.

Vor einiger Zeit hat nun die Firma *Valvo* eine vollständig neue Konstruktion eines solchen Schwingkondensators herausgebracht. Der elektromechanische Antrieb ist hierbei durch einen elektrostatischen ersetzt worden, und die gesamte Anordnung wurde in einen evakuierten Hartglaskolben untergebracht und mit einem Röhrensockel versehen (*Bild 1*). Dieser Röhrenkolben schützt das Bauelement wirksam gegen Staub, Feuchtigkeit und Korrosion.

Die Schwingelektrode wird durch ein hochfrequentes elektrisches Feld mit einer Frequenz von etwa 1 MHz angetrieben. Damit entfallen bereits alle Brummstörungen, die bei elektromechanischen Antrieben aus dem 50-Hz-Lichtnetz leicht zu Störungen Anlaß geben können. Das hochfrequente Feld wird mit der bei 6 kHz liegenden Eigenfrequenz der Schwingmembrane amplitudenmoduliert. Die relativ hohe mechanische Eigenfrequenz ergibt einen niedrigen Rauschpegel.

Bild 2 zeigt die Prinzipschaltung eines Elektrometerverstärkers mit Schwingkondensator zum Messen von Gleichspannungen an sehr hochohmigen Spannungsquellen. Die zu messende Spannung U_x ladet über den Vorwiderstand R_s den Schwingkondensator C_1 auf. Der Kopplungskondensator C_k verhindert das Fließen eines Gleichstromes über den Eingangswiderstand des Verstärkers. Infolge der Kapazitätsänderung des Kondensators C_1 im schwingenden Zustand entsteht daran eine Wechselspannung. Sie gelangt über den Kopplungskondensator zum Verstärker, wird nach dem Verstärken gleichgerichtet und angezeigt. Sind Schwing- und Koppelkondensator ideal isoliert, dann wird der zu messenden Gleichspannung keine Energie entzogen (außer zum Aufladen der Kondensatoren). Trotzdem wird jedoch Energie an den Eingang des Verstärkers abgegeben. Diese Energie wird von dem System geliefert, das die Schwingplatte antreibt. Deshalb läßt sich ein Schwingkondensator auch als parametrischer Verstärker auffassen.

Wie ist nun das Antriebssystem des Schwingkondensators XL 7900 aufgebaut? *Bild 3* zeigt einen schematischen Schnitt zusammen mit der bereits in Bild 2 skizzierten Eingangsschaltung. M ist in diesem Schnittbild eine kreisförmige Glasmembrane (0,135 mm dick). Ihr Rand ist zwischen den Hartglasisolatoren I 1 und I 2 eingeklemmt. Die stark ausgezogenen Linien sollen dünne

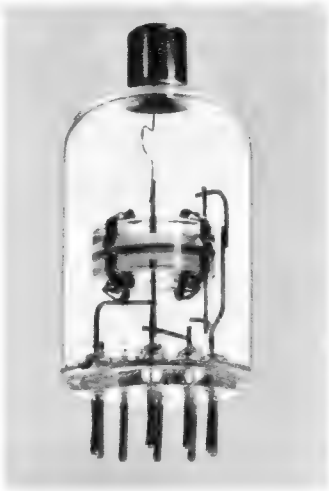


Bild 1. Valvo-Schwingkondensator XL 7900 mit elektrostatischem Antrieb

Tantalschichten andeuten, die als Elektroden dienen (E 1, E 1′, E 2, E 3). Die Elektroden E 1 und E 2 bilden den Schwingkondensator C_1. Die Elektroden E 1′ und E 3 bilden einen zweiten Kondensator C_2. Er gehört zu einem Hf-Oszillator, der eine hochfrequente Spannung (1 MHz) an diesen Kondensator C_2 liefert. Die bewegliche Membrane E 1′ wird dadurch zum Schwingen angestoßen, sie schwingt jedoch in ihrer Eigenfrequenz, so daß die hochfrequente Spannung des Oszillators mit dieser Eigenfrequenz von 6 kHz moduliert wird. Die schwingende Membrane ändert in gewünschter Weise die Kapazität des Kondensators C_1.

Tabelle 1. Daten des Schwingkondensators

Kapazität des Schwingkondensators	35 pF
Kapazität des Antriebskondensators	35 pF
Isolationswiderstand	10^{16} Ω
Meßgrenze	$\approx 10^{-16}$ A
Antriebsfrequenz	$\approx$ 1 MHz
Resonanzfrequenz der Membran	$\approx$ 6 kHz
Eingangs-(Meß-)spannung	max. 25 V
Antriebsspannung	max. 25 V_{eff}

Tabelle 2. Wickeldaten zu Bild 5

Transformator Tr

Kern: Valvo S 14/8 aus FXC 4 B 1
n 1 = 5 Wdg. 0,24 CuL
n 2 = 50 Wdg. 0,24 CuL
n 3 = 50 Wdg. 0,24 CuL

Drossel D

Kern: Valvo S 14/8 aus FXC 4 B 1
100 Wdg. 0,24 CuL

Tabelle 1 enthält einige technische Daten dieses Antriebssystems. In *Bild 4* sind das Schaltsymbol und die Sockelschaltung dargestellt. Bemerkenswert ist, daß der Anschluß C_1 oben isoliert am Glaskolben herausgeführt ist. Dies ergibt einen sehr hohen Isolationswiderstand, wie er für solche Elektrometer-Messungen notwendig ist.

Bild 5 zeigt oben nochmals die Eingangsschaltung und darunter einen Transistoroszillator, der die 1-MHz-Antriebsspannung

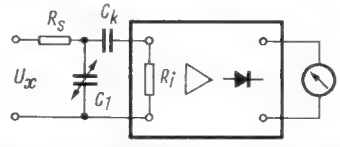


Bild 2. Prinzipschaltung eines Elektrometer-Verstärkers mit Schwingkondensator

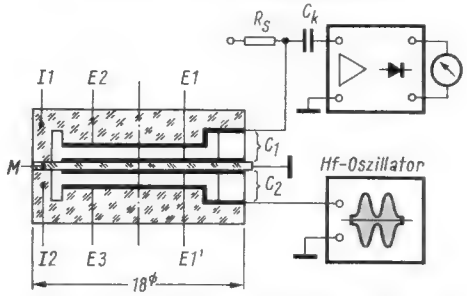


Bild 3. Innerer Aufbau des Schwingkondensators mit angeschlossenem Verstärker und Oszillator

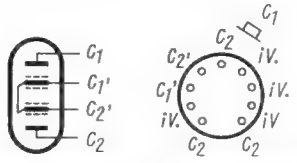


Bild 4. Schaltsymbol und Sockelschaltung des Schwingkondensators XL 7900

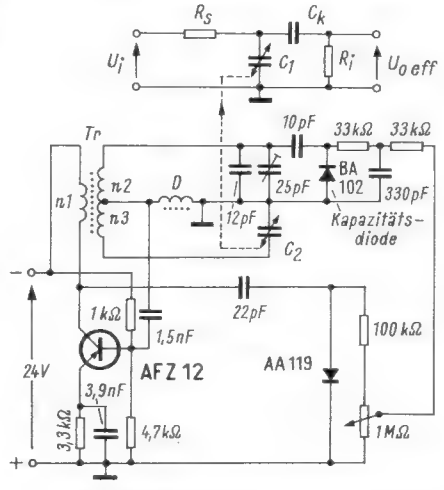


Bild 5. Oszillatorschaltung für den Schwingkondensator

für den Schwingkondensator liefert. *Tabelle 2* enthält die Wickeldaten der Spulen. Die Kapazität C_2 des Schwingkondensators stellt einen Teil der Kreiskapazität dar. Die daran auftretende Hf-Spannung treibt, wie beschrieben, statisch die bewegliche Platte an. Bemerkenswert ist noch folgende Schaltungseinzelheit: Der Oszillatorkreis wird mit Hilfe einer Kapazitätsdiode BA 102 auf die günstigste Frequenz abgeglichen. Die dazu erforderliche Steuerspannung wird ihrerseits aus der Oszillatorwechselspannung durch Gleichrichten mit Hilfe einer Diode AA 119 gewonnen. Die Gleichspannung wird an dem 1-MΩ-Potentiometer abgegriffen, gesiebt und der Kapazitätsdiode zugeführt.

Zf-Baustein für den Selbstbau

Der Selbstbau von Empfängern wird heute durch fertige Bausteine für die einzelnen Stufen sehr vereinfacht. Ein solcher Baustein für einen kompletten AM/Zf-Verstärker ist der in *Bild 1* dargestellte Zf-Modul IF 5. Auf einem Hartpapiergrundbrettchen von nur 24 mm × 57 mm sind zwei Transistoren, drei Zf-Filter und die zugehörigen Schaltelemente untergebracht.

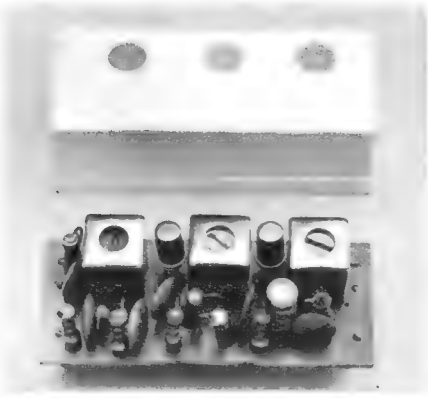


Bild 1. Ansicht des Zf-Moduls IF 5, das einen vollständigen AM/Zf-Verstärker darstellt. Die Abmessungen betragen nur 24 mm × 57 mm (Werco)

Die Unterseite in gedruckter Schaltungstechnik enthält nur sechs Anschlußstifte. Damit kann der Baustein in eine größere Druckschaltplatte eingelötet werden.

Bild 2 gibt die Schaltung wieder. Die drei Zf-Spulensätze A bis C sind primärseitig durch Schwingkreisanzapfungen an die Kollektorkreise der vorhergehenden Transistoren angepaßt. Getrennte Koppelwicklungen passen an die Basiswiderstände der folgenden Zf-Transistoren bzw. an die Detektordiode an. Die Verstärkung des ersten Zf-Transistors wird über 5,6 kΩ von der Diode her geregelt, um Übersteuerungen bei großen Eingangssignalen zu vermeiden. Die Filter werden fertig auf 455 kHz abgeglichen und richtig neutralisiert geliefert. Eine Kunststoffhaube schützt den Baustein gegen Staub und Beschädigungen.

Folgende technische Daten werden genannt:

Frequenz	455 kHz
Bandbreite bei 3 dB Abfall	3,9 kHz
Durchgangsverstärkung	> 66 dB
Nf-Ausgangsimpedanz	≈ 10 kΩ
Betriebsspannung	9 V
Gewicht	25 g

Der Baustein ist zum Selbstbau von Transistorempfängern gedacht, er erleichtert die Arbeit ganz beträchtlich. Außerdem ist der Preis mit rund 15 DM bedeutend geringer, als wenn man die Teile für eine solche Stufe einzeln kaufen müßte. Vertrieb Werco, Hirschau/Bayern.

Nordsuchender Kreisel

Bis vor einiger Zeit waren die bei der Seefahrt eingeführten Kreiselkompasse in schnellfliegenden Düsenmaschinen nicht brauchbar, denn die hohe und sich schnell ändernde Geschwindigkeit verfälscht die Anzeige des üblichen Kreiselkompasses. Erst in letzter Zeit hat man Kurskreisel entwickelt, die auch über mehrere Stunden hinweg von der einmal eingestellten Richtung nur geringfügig abweichen. Eines der neuen Geräte dieser Art ist der Nordsuchende Kreisel, Typ NSK 3, der *Teldix-Luftfahrt-Ausrüstungs GmbH.* Nunmehr braucht die Mißweisung, d. h. der Winkel zwischen der geografischen und der magnetischen Nordrichtung, nicht mehr berücksichtigt zu werden.

Der Nordsuchende Kreisel dient dazu, die Kurskreiselkompasse vor dem Start auf den geografischen Nordpol hin auszurichten, er bleibt während des Fluges abgeschaltet. Auch wird er als Richtungsgeber für Funkpeilanlagen, Behelfsflugplätze und kleine Küstenstationen benutzt. Um mit einer Genauigkeit von ± 0,5° auf die geografische Nordrichtung einzuschwingen, braucht das Gerät weniger als fünf Minuten, während herkömmliche Kreiselkompasse bis zu eine Stunde benötigen. Elektrische Felder und benachbarte Eisenteile haben keinen Einfluß auf den Nordsuchenden Kreisel.

Das Gerät enthält ein kleines, elektrisch angetriebenes Schwungrad, den eigentlichen „Kreisel", das in einem senkrecht aufgestellten Zylinder mit waagerechter Drehachse rotiert. Diese Kreiseldose wird in einem zweiten, pendelnd aufgehängten Hohlzylinder durch ein praktisch reibungsloses Luftlager in der Schwebe gehalten; die zur Drucklufterzeugung nötige Pumpe befindet sich ebenfalls im Pendelkörper. Dieser Einbau fesselt den Kreisel nahezu starr an das Erdlot. Steht die Kreiselachse z. B. in Ost-West-Richtung, so übt die sich drehende Erde auf den Kreisel ein Kippmoment aus, das ihn veranlaßt, sich um die senkrechte Luftlagerachse so lange zu drehen (präzedieren), bis seine Achse in Nord-Süd-Richtung steht, d. h. bis das Kippmoment Null geworden ist.

Ein zwischen Pendelkörper und Gehäuse eingebauter Drehmelder liefert ein dem rechtweisenden Kurs entsprechendes Wechselspannungssignal, mit dem ein Anzeigegerät gespeist bzw. ein Kurskreisel oder eine Kreiselplattform auf den geografischen Nordpol ausgerichtet wird. – Stromversorgung: 24 V Gleichspannung, 80 W. –r

Hochspannungs-Stabgleichrichter für tragbare Fernsehempfänger

Eine etwas mißverständliche Formulierung in unserem Beitrag *Das tragbare Fernseh-Zweitgerät* (FUNKSCHAU 1965, Heft 17, Seite 453) hat den Eindruck erweckt, als ob alle tragbaren Fernsehgeräte auf die Hochspannungs-Gleichrichterdiode nicht verzichten können. Tatsächlich ist aber das Modell Chico von *Imperial* mit einem Hochspannungs-Stabgleichrichter Typ TV 11 von Siemens anstatt der sonst üblichen Hochspannungs-Gleichrichterröhre ausgerüstet *(Bild)*. Dieser Stabgleichrichter kann ohne technische Änderung am Gerät anstelle der Hochspannungsdiode eingesetzt werden und beeinträchtigt die kapazitive Abstimmung des Zeilenübertragers nicht. Dessen Belastung wird durch den Wegfall der Heizleistung geringer, auch wird die Hochspannungswicklung weniger bedämpft. Die dadurch höhere Impulsspannung wirkt sich aber in der Gleichspannung wegen des höheren Durchlaßwiderstandes beim Selengleichrichter nicht aus.

Der Aufbau eines mit diesem Stabgleichrichter versehenen Fernsehempfängers wird durch Wegfall der Diodenfassung und der Heizschleife einfacher und damit billiger. Die häufig in der Bildröhrenzuleitung eingesetzten Dämpfungswiderstände und Siebglieder entfallen, da sich der gegenüber einer Röhre höhere Durchlaßwiderstand des TV 11 ähnlich auswirkt. Auch sind mögliche Hochspannungsüberschläge wenig wirksam; die Zeilenstörstrahlung ist geringer. Schließlich hat der TV 11 einen endlichen Sperrwiderstand; dieser entlädt die Bildröhrenkapazität und unterdrückt nach dem Ausschalten des Empfängers den Leuchtpunkt zusätzlich.

Neue Fertigungsverfahren verhindern die bei früheren Selengleichrichtern lästig gewesene Erhöhung des Durchlaßwiderstandes während der Lebensdauer. Daher ergeben sich ähnlich lange Betriebszeiten wie bei Transistoren und Siliziumgleichrichtern; der Gleichrichter TV 11 ist überdies gegen Sperrspannungsdurchschläge unempfindlich. Die Spannungsfestigkeit liegt über 20 kV. –r

(Nach Unterlagen aus dem Siemens-Werk für Röhren.)

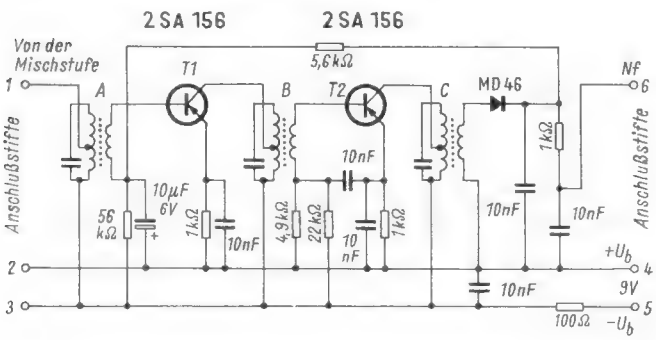
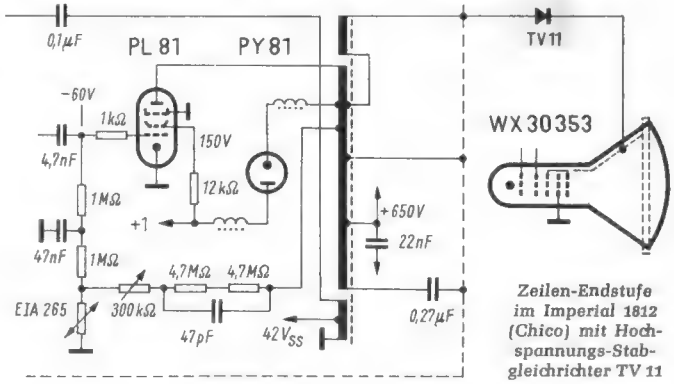


Bild 2. Die Schaltung des Zf-Verstärkerbausteines



Zeilen-Endstufe im Imperial 1812 (Chico) mit Hochspannungs-Stabgleichrichter TV 11

ULRICH PRESTIN

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

3. Teil

1.2.3 Variante mit übertragerloser Endstufe

Die mit zwei Röhren EL 86 bestückte Gegentakt-Endstufe nach *Bild 12* arbeitet ohne Ausgangsübertrager. Die Arbeitsweise sei auch hier an Hand einer vereinfachten Prinzipschaltung *(Bild 13)* erläutert. Gegenüber der klassischen Gegentakt-Endstufe sind in der übertragerlosen die Verhältnisse umgekehrt: Die beiden Röhren liegen jetzt gleichspannungsmäßig in Serie und wechselspannungsmäßig parallel zueinander. Das Gegentaktprinzip bleibt trotzdem gewahrt, lediglich mit dem Unterschied, daß nunmehr nicht die Ausgangsspannungen, sondern die Ausgangsströme addiert werden. In Bild 13 sind daher auch die Ausgangsströme in ihrer Phasenlage dargestellt.

Die beiden Steuergitter erhalten wieder ein gegenphasig zueinander verlaufendes Steuersignal. Zwischen jeder Gitterspannung und dem zugehörigen Katodenstrom herrscht Phasengleichheit. Beim Betrachten des zeitlichen Ablaufes der beiden Katodenströme entsteht nun zunächst der Eindruck, als ob sie sich gegenseitig auslöschten. Die scheinbar gegenphasige Lage in Bild 13 entpuppt sich jedoch als Irrtum, wenn man die Richtungspfeile der beiden gestrichelt dargestellten Ströme genau verfolgt, die gleichsinnig gezeichnet von der Masse über das Röhrensystem, die Anode und den Lautsprecher als Arbeitswiderstand zurück zur Masse verlaufen. Auf der gemeinsamen Wegstrecke, also durch den Lautsprecher, verlaufen die Richtungspfeile gegenphasig zueinander. Die ebenfalls um 180° gegeneinander verschobenen Ströme addieren sich daher.

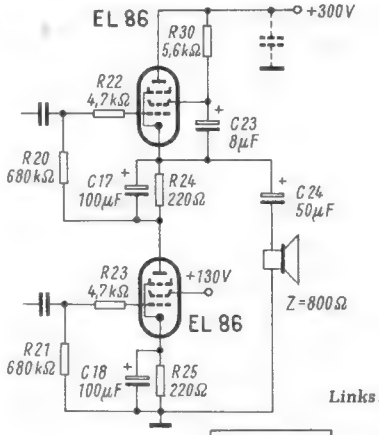
Andere Varianten der übertragerlosen Gegentakt-Endstufen erzeugen zusätzlich das Steuersignal für die obere Pentode aus dem Anodensignal der unteren Röhre; sie benötigen also keine besondere Phasenumkehrstufe.

1.2.4 Varianten der Phasenumkehrstufe

In *Bild 14* ist eine Phasenumkehrstufe dargestellt, die im Gegensatz zu der im Bild 7 wie eine normale Triode verstärkt. Tatsächlich arbeitet die obere Triode wie ein herkömmlicher Nf-Verstärker. Im Anodenkreis liegt zusätzlich der Spannungsteiler R 32/R 33. Von der Mitte der beiden Spannungsteilerwiderstände wird die herabgesetzte Spannung über den Kondensator C 25 für das Steuergitter der unteren Triode ausgekoppelt. Die Außenwiderstände beider Trioden sind gleich groß. An der Anode der zweiten Triode kann also über den Kondensator C 16 ein in der Phase um 180° gedrehtes (gegenüber dem an C 15 stehenden) Signal entnommen werden. Die beiden Steuerspannungen an C 15 und C 16 sind gleich groß, weil der bereits erwähnte Spannungsteiler R 33 / R 32 den Verstärkungsgewinn der unteren Triode ausgleicht.

Bild 15 zeigt eine weitere Variante der Phasenumkehrstufe. Die rechte Triode arbeitet nach dem bereits beschriebenen Katodyneprinzip. Die vorangehende Stufe ist allerdings ohne Koppelkondensator mit der Umkehrröhre verbunden; auch der Katodenwiderstand zum Erzeugen der Gittervorspannung für die rechte Triode fehlt. Die beiden Teile können entfallen, weil der Widerstand R 18 mit 100 kΩ die Katodengleichspannung des rechten Systemes so weit anhebt, daß die benötigte Gittervorspannung automatisch als Differenz zwischen dem Anodenpotential der linken und der Katodenspannung der rechten Triode entsteht.

Die *Tabellen* auf den folgenden Seiten beziehen sich auf das untenstehende Bild 7.



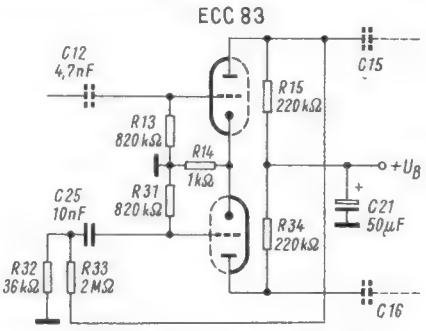


Bild 14. Variante der Schaltung Bild 7 mit anderer Phasenumkehrstufe

Links: Bild 12. Variante der Schaltung Bild 7 mit übertragerloser Gegentakt-Endstufe

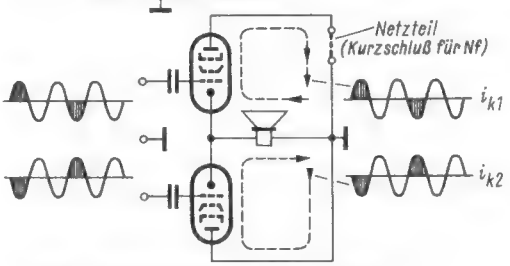
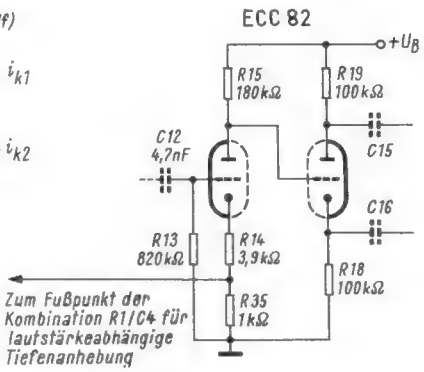
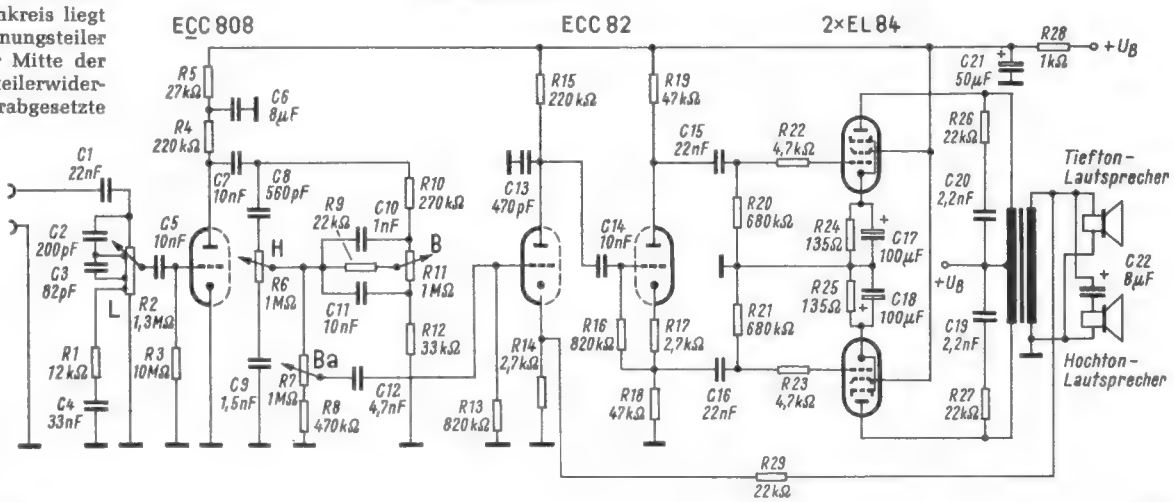


Bild 13. Prinzipschaltung der übertragerlosen Gegentaktstufe mit Phasenverhalten der übertragenen Niederfrequenz

Rechts: Bild 15. Variante der Schaltung Bild 7 mit gleichspannungsgekoppelter Katodyne-Phasenumkehrstufe





Die ersten Teile erschienen in der FUNKSCHAU 1966, Heft 1, Seite 7, u. Heft 2, Seite 59.

Bild 7. Schaltung des Nf-Verstärkers mit Gegentakt-Endstufe. Wir wiederholen dieses Bild aus Heft 2, Seite 59; hierzu gehört die Tabelle 3 auf Seite 90 bis 92

Tabelle 3 zu 1.2 Niederfrequenz-Gegentaktverstärker.

Widerstände in Bild 7 bis 15, Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 1	12 kΩ	0,125 W	10...50 kΩ	Gehörrichtige Lautstärkeeinstellung	Zu geringe Tiefenanhebung bei geringer Lautstärke	Zu starke Tiefenanhebung bei geringer Lautstärke	Wert auch von C 4 abhängig
R 2	1,3 MΩ		0,5...2 MΩ	Lautstärkeeinsteller	Brummgefahr, kapazitiver Nebenschluß durch Schaltkapazität wirkt sich als Höhenverlust aus	Hochpaßwirkung C 1/R 2 führt zum Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	Potentiometercharakteristik pos. log.
R 3	10 MΩ	0,33 W	5...30 MΩ	Gitterableitwiderstand; Erzeugen der Gittervorspannung durch Anlaufstrom	Zu hohe negative Vorspannung; Ansteigen des Klirrgrades vor allem bei höherem Eingangspegel	Zu geringe Vorspannung; Ansteigen des Klirrgrades vor allem bei höherem Eingangspegel	
R 4	220 kΩ	0,33 W	50...300 kΩ	Arbeitswiderstand	Kürzere Kennlinie infolge Absinken der Anodenspannung[1])	Zu geringe Stufenverstärkung	
R 5	27 kΩ	0,5 W	10...50 kΩ	Siebwiderstand	Kürzere Kennlinie infolge Absinken der Anodenspannung	Zu geringe Siebwirkung	Siebwirkung außerdem auch von C 6 abhängig
R 6	1 MΩ			Einstellwiderstand für Höhen	Klangentzerrung insgesamt gestört	Klangentzerrung insgesamt gestört	Exakte Dimensionierung erforderlich, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
R 7	1 MΩ			Balanceeinsteller	Balance läßt sich nicht gleichmäßig für links und rechts einstellen	Balance läßt sich nicht gleichmäßig für links und rechts einstellen	Einstellwiderstand mit spezieller Widerstandcharakteristik
R 8	470 kΩ	0,125 W	± 10 %	Begrenzer für Balanceeinsteller	Der gezeichnete Kanal läßt sich mit dem Balanceeinsteller nicht weit genug in der Lautstärke herabsetzen	Zu großer Bereich des Balanceeinstellers für den gezeichneten Kanal	
R 9	22 kΩ	0,125 W		Spannungsteilerwiderstand im Klangentzerrungsnetzwerk	Je nach Stellung des Potentiometers R 11 zu hohes Abschwächen oder zu starkes Dämpfen der Tiefenanhebung	Wirkungsbereich des Tiefeneinstellers R 11 wird vergrößert	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
R 10	270 kΩ	0,125 W		Spannungsteilerwiderstand im Klangentzerrungsnetzwerk	Einengung des Tiefeneinstellbereiches, aber stärkere Baßbetonung	Vergrößerung des Tiefen-Einstellbereiches, aber geringere Baßbetonung	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes Beim Abweichen des Wertes auch Auswirkung auf Bereich und Stärke des Höheneinstellers
R 11	1 MΩ			Einstellwiderstand für Tiefen	Klangentzerrung ingesamt gestört	Klangentzerrung insgesamt gestört	Exakte Dimensionierung erforderlich, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
R 12	33 kΩ			Spannungsteilerwiderstand im Klangentzerrungsnetzwerk	Stärkere Tiefenanhebung, aber geringerer Einstellbereich für Tiefen	Schwächere Tiefenanhebung, aber größerer Einstellbereich für Tiefen	Kein Streubereich angegeben, da Bestandteil des Klangentzerrungsnetzwerkes
R 13	820 kΩ	0,125 W	0,47...1 MΩ	Gitterableitwiderstand	Brummgefahr, Arbeitspunktverlagerung, da zusätzlich Vorspannung durch Gitteranlaufstrom	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	
R 14	2,7 kΩ	0,33 W	2,2...4,7 kΩ	Katodenwiderstand	Zu hohe negative Vorspannung an R 14, Ansteigen des Klirrgrades, Absinken der Verstärkung, Zunahme des Gegenkopplungsgrades	Zu geringe negative Vorspannung an R 14, Ansteigen des Klirrgrades, Zunahme der Verstärkung, Abnahme des Gegenkopplungsgrades; Gefahr der Röhrenüberlastung	Auch Betriebsspannung und Arbeitswiderstand sind bei der Dimensionierung zu berücksichtigen
R 15	220 kΩ	0,33 W	47...300 kΩ	Arbeitswiderstand	Kürzere Kennlinie durch Absinken der Anodenspannung	Zu geringe Stufenverstärkung	
R 16	820 kΩ	0,125 W	0,47...2 MΩ	Gitterableitwiderstand	Zu hohe negative Vorspannung, da zusätzlich negativer Spannungsabfall durch Anlaufstrom	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen (durch Hochpaß C 14/R 15)	
R 17	2,7 kΩ	0,33 W	2,2...4,7 kΩ	Katodenwiderstand	Zu hohe negative Vorspannung an R 14, Ansteigen des Klirrgrades, Absinken der Verstärkung	Zu geringe negative Vorspannung an R 14, Ansteigen des Klirrgrades, Gefahr der Röhrenüberlastung	Auch Betriebsspannung und Größe der Arbeitswiderstände sind für optimale Dimensionierung zu berücksichtigen
R 18	47 kΩ	0,33 W	21...100 kΩ	Arbeitswiderstand 1	Zu kurze Kennlinie, Übersteuerungsgefahr	Ungenügende Spannungsausbeute am Arbeitswiderstand	Wert von R 18 und R 19 muß unbedingt gleich sein (ausgesuchte Widerstände)

[1]) Die in der Tabelle erwähnte Kennlinie ist die I_a/U_g-Kennlinie.

Fortsetzung der Tabelle 3.

Widerstände und Kondensatoren in Bild 7 bis 15, Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 19	47 kΩ	0,33 W	21...100 kΩ	Arbeitswiderstand 2	Zu kurze Kennlinie, Übersteuerungsgefahr	Ungenügende Spannungsausbeute am Arbeitswiderstand	Wert von R 18 und R 19 muß unbedingt gleich sein (ausgesuchte Widerstände)
R 20	680 kΩ	0,125 W	0,47...1 MΩ	Gitterableitwiderstand	Brummgefahr (siehe Bemerkungen)	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	Höchstwert u. U. in Röhrendaten vorgeschrieben
R 21	680 kΩ	0,125 W	0,47...1 MΩ	Gitterableitwiderstand	Brummgefahr (siehe Bemerkungen)	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	Höchstwert u. U. in Röhrendaten vorgeschrieben
R 22	4,7 kΩ	0,125 W	1...4,7 kΩ	UKW-Schutzwiderstand	Erst bei starkem Überschreiten des Streubereiches Nachteile durch Hochpaßwirkung mit $C_{g/k}$ der nachfolgenden Röhre	Ungenügendes Bedämpfen der UKW-Schwingneigung	
R 23	4,7 kΩ	0,125 W	1...4,7 kΩ	UKW-Schutzwiderstand	Erst bei starkem Überschreiten des Streubereiches Nachteile durch Hochpaßwirkung mit $C_{g/k}$ der nachfolgenden Röhre	Ungenügendes Bedämpfen der UKW-Schwingneigung	
R 24	135 Ω	0,5 W	100...200 Ω	Katodenwiderstand	Übergang von A- auf AB-Betrieb, bei stärkerem Überschreiten Zunahme des Klirrgrades	Zu geringe Gittervorspannung, Zunahme des Klirrgrades, Gefahr der Röhrenüberlastung	Andere Dimensionierung bei Variation nach Bild 11
R 25	135 Ω	0,5 W	100...200 Ω	Katodenwiderstand	Übergang von A- auf AB-Betrieb, bei stärkerem Überschreiten Zunahme des Klirrgrades	Zu geringe Gittervorspannung, Zunahme des Klirrgrades, Gefahr der Röhrenüberlastung	Andere Dimensionierung bei Variation nach Bild 11
R 26	22 kΩ	1 W	10...47 kΩ	Bedämpfen der Schwingneigung im Bereich höherer Frequenzen	Ungenügende Bedämpfung der Schwingneigung	Verlust im Bereich der hohen Frequenzen	Arbeitet mit C 20 zusammen, daher Wirkung auch von dessen Wert abhängig. Werte außerdem stark von den Eigenschaften des Ausgangsübertragers abhängig
R 27	22 kΩ	1 W	10...47 kΩ	Bedämpfen der Schwingneigung im Bereich höherer Frequenzen	Ungenügende Bedämpfung der Schwingneigung	Verlust im Bereich der hohen Frequenzen	Siehe Bemerkung zu R 26
R 28	1 kΩ	5 W	1...10 kΩ	Siebwiderstand	Absinken der gesiebten Spannung in den Endstufen, kürzere Kennlinie	Ungenügende Siebwirkung	Siebwirkung auch von C 21 abhängig, Angabe über Belastbarkeit gilt nur für Wert 1 kΩ
R 29	22 kΩ	0,125 W	4,7...47 kΩ	Gegenkopplungswiderstand	Zu kleiner Gegenkopplungsgrad, Zunahme des Klirrgrades	Rückgang der Verstärkung durch zu starke Gegenkopplung	
R 30	5,6 kΩ	2 W		Vorwiderstand für Schirmgitterspannung	Gegentakt-Endstufe arbeitet unsymmetrisch	Gegentakt-Endstufe arbeitet unsymmetrisch	Kein Streubereich angegeben, da Schirmgitterspannung im Interesse der Symmetrie genau stimmen muß
R 31	820 kΩ	0,125 W	0,47...1 MΩ	Gitterableitwiderstand	Zu hohe negative Vorspannung, da zusätzlich negativer Spannungsabfall durch Anlaufstrom	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen durch Hochpaß C 25/R 31	In der Variante nach Bild 14 müssen R 13 und R 31 genau den gleichen Wert aufweisen
R 32	36 kΩ	0,125 W		Spannungsteiler für Eingangsspannung der Phasenumkehrstufe	Ungleiche Steuerspannungen für die beiden Gegentakt-Endröhren	Ungleiche Steuerspannungen für die beiden Gegentakt-Endröhren	Kein Streubereich, da Spannungsteilerverhältnis R 32/R 33 stimmen muß
R 33	2 MΩ	0,125 W		Spannungsteiler für Eingangsspannung der Phasenumkehrstufe	Ungleiche Steuerspannungen für die beiden Gegentakt-Endröhren	Ungleiche Steuerspannungen für die beiden Gegentakt-Endröhren	Kein Streubereich, da Spannungsteilerverhältnis R 32/R 33 stimmen muß
R 34	220 kΩ	0,33 W	47...300 kΩ	Arbeitswiderstand	Kürzere Kennlinie durch Absinken der Anodenspannung	Zu geringe Stufenverstärkung	Wert muß mit R 15 übereinstimmen
R 35	1 kΩ	0,125 W	0,5...1,5 kΩ	Gegenkopplungswiderstand	Zu hohe negative Vorspannung (Klirrgradzunahme) zu starke Gegenkopplung	Zu geringe Gegenkopplung	
C 1	22 nF	250 V	10 nF bis 0,1 µF	Eingangskoppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	Zu hoher Kapazitätswert wegen des größeren Eigen-C gegen Masse unvorteilhaft
C 2	200 pF	125 V	50...500 pF	Lautstärkeabhängige Klangentzerrung/ Höhenanhebung	Zu starkes Anheben der Höhen und der mittleren Frequenzen im Bereich der Lautstärkeeinstelleranzapfung	Ungenügendes Anheben der Höhen im Bereich der Lautstärkeeinstelleranzapfung	Wert auch vom Ohmwert des Potentiometers R 2 und Lage der Anzapfung abhängig

Fortsetzung der Tabelle 3 zu 1.2 Niederfrequenz-Gegentaktverstärker.

Kondensatoren in Bild 7 bis 15, Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
C 3	82 pF	125 V	20...100 pF	Lautstärkeabhängige Klangentzerrung/ Höhenanhebung	Zu starkes Anheben der Höhen und der mittleren Frequenzen im Bereich der Lautstärkeeinsteller-anzapfung	Ungenügendes Anheben der Höhen im Bereich der Lautstärkeeinsteller-anzapfung	Wert auch vom Ohmwert des Potentiometers R 2 und Lage der Anzapfung abhängig
C 4	33 nF	125 V	10...50 nF	Lautstärkeabhängige Klangentzerrung/ Tiefenanhebung	Zu starkes Anheben der Tiefen bei geringer Lautstärke	Zu schwaches Anheben der Tiefen bei geringer Lautstärke	Wert auch von R 1 abhängig
C 5	10 nF	125 V	4,7...15 nF	Koppelkondensator	Normalerweise keine elektrischen Nachteile, allerdings Zeitkonstante der Gitterkombination C 5/R 3 zu groß	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	
C 6	8 µF	50 V	1...16 µF	Siebkondensator für Nf-Vorstufen-betriebsspannung	Keine elektrischen Nachteile	Brummgefahr, da ungenügende Siebung	
C 7	10 nF	250 V	4,7...22 nF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	Beeinflußt auch Wirkung des Klangnetzwerkes bei zu kleinem Wert
C 8	560 pF	250 V		Hochpaß-C im Klangeinstell-netzwerk	Ungenügende Höhenanhebung	Zu starke Höhenanhebung	Gehört zum Klangnetzwerk, daher kein Streubereich angegeben
C 9	1,5 nF	125 V		Tiefpaß-C im Klangeinstell-netzwerk	Zu starke Höhen-abschwächung	Zu starke Tiefen-abschwächung	Gehört zum Klangnetzwerk, daher kein Streubereich angegeben
C 10	1 nF	250 V		Hochpaß-C im Klangeinstell-netzwerk	Ungenügende Tiefen-abschwächung	Zu schwache Tiefenanhebung	Gehört zum Klangnetzwerk, daher kein Streubereich angegeben
C 11	10 nF	125 V		Tiefpaß im Klang-einstellnetzwerk	Zu starke Tiefenanhebung	Zu schwache Tiefenanhebung	Gehört zum Klangnetzwerk, daher kein Streubereich angegeben
C 12	4,7 nF	125 V	4,7...22 nF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	
C 13	470 pF	250 V	50...500 pF	Unterdrücken der Schwingneigung	Verlust im Bereich der hohen Frequenzen	Ungenügende Unterdrückung der Schwingneigung	Wert vom Gegenkopplungs-grad und von der Bauart des Ausgangsübertragers abhängig
C 14	10 nF	250 V	4,7...22 nF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	
C 15	22 nF	250 V	10...47 nF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	
C 16	22 nF	250 V	10...47 nF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	
C 17	100 µF	30/35 V	50...100 µF	Wechselspannungs-mäßiger Kurzschluß des Katodenwider-standes	Keine elektrischen Nachteile	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	
C 18	100 µF	30/35 V	50...100 µF	Wechselspannungs-mäßiger Kurzschluß des Katodenwider-standes	Keine elektrischen Nachteile	Verlust im Bereich der tiefen Frequenzen	
C 19	2,2 nF	500 V	1...22 nF	Verhüten der Schwingneigung im Bereich hoher Frequenzen	Verluste im Bereich der hohen Frequenzen	Ungenügende Bedämpfung der Schwingneigung	Wirkung auch von R 27 abhängig
C 20	2,2 nF	500 V	1...22 nF	Verhüten der Schwingneigung im Bereich hoher Frequenzen	Verluste im Bereich der hohen Frequenzen	Ungenügende Bedämpfung der Schwingneigung	Wirkung auch von R 26 abhängig
C 21	50 µF	450 V	1...50 µF	Siebkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Ungenügende Siebung, Brummgefahr	
C 22	8 µF	30/35 V	1...16 µF	Hochpaßkonden-sator als Laut-sprecherweiche	Überlappungsfrequenz des Tiefton- und Hochton-lautsprecherbereiches liegt zu tief	Überlappungsfrequenz des Tiefton- und Hochton-lautsprecherbereiches liegt zu hoch	Wert stark von den Eigen-schaften des verwendeten Lautsprechers abhängig, bipolare Ausführung
C 23	8 µF	550 V	4...50 µF	Siebkondensator für Schirmgitter-spannung	Keine elektrischen Nachteile	Ungenügende Siebung, Brummgefahr	
C 24	50 µF	550 V	50...100 µF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verluste im Bereich der tiefen Frequenzen	
C 25	10 nF	250 V	10...47 nF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Verluste im Bereich der tiefen Frequenzen	

Videodiode und Zf-Verstärker defekt

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Ein Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung, es habe keinen Ton und keinen Bildinhalt, zur Reparatur gegeben.

Bei derartigen Fehlern ist es angebracht, mit dem Bildmustergenerator von der Videostufe aus bis hin zum Tuner jede Stufe durchzuprüfen. Bei diesem schrittweisen Antasten zeigte sich ein anderer Fehler. Bei größerer Prüfspannung des Generators wurde das Bild plötzlich negativ. Diesen Fehler verursachte die Videodiode. Sie richtete das mit größerer Amplitude anliegende Videosignal nicht mehr gleich.

Nach dem Erneuern der Diode war der angegebene Fehler jedoch immer noch vorhanden. Ein stufenweises Prüfen des Zf-Verstärkers ergab schließlich, daß die zweite Stufe, die mit einem Transistor bestückt war, nicht verstärkte. Die Emitterspannung fehlte, da ein Vorwiderstand von 82 kΩ hochohmig geworden war. Dadurch wurde der Basisstrom zu groß, und der Transistor wurde zerstört.

L. Leithardt

Bildhöhe zuckt zusammen

RASTER ▨ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Ein Fernsehgerät zeigte folgende eigenartige Erscheinung: Die Bildhöhe fiel in unregelmäßigen Abständen zwischen einer und 30 Minuten ruckartig um einige Zentimeter zusammen und sprang sofort wieder auf die Normalhöhe zurück.

Zuerst wurde eine fehlerhafte Röhre im Vertikalablenkteil vermutet und die PCL 85 ausgetauscht, jedoch ohne Erfolg. Die Anoden-, Schirmgitter- und Katodenspannungen hatten die in der Schaltung vorgeschriebenen Werte. Die Fehlersuche war dadurch erschwert, daß der Fehler unregelmäßig und nur sehr kurzzeitig auftrat. Nach einigen ergebnislosen Bemühungen zeigte schließlich eine systematische Überprüfung der Widerstände in der Bildkippstufe auf ihre vorgeschriebenen Werte die Ursache. Der Anodenvorwiderstand mit einem Sollwert von 820 kΩ hatte seinen Wert aus unbekannter Ursache auf 1,5 MΩ erhöht. Dieser Fehler trat übrigens bei mehreren Geräten des gleichen Typs auf. Nach Austausch des fehlerhaften Widerstandes arbeiteten die Geräte einwandfrei.

Werner Zscharn

Fehlerhafte Halbwellenheizung

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Vor einiger Zeit wurde ein Fernsehempfänger mit der Begründung in die Werkstatt gegeben: Das Bild läuft. Als Fehlerquelle ermittelte man die Röhre PCL 85 im Bildkippteil, sie wurde ausgewechselt. Nach drei Wochen beanstandete der Kunde denselben Fehler. Wieder mußte die Bildkipp-Endröhre ersetzt werden. Das Gerät wurde nach zweitägigem Dauerbetrieb ausgeliefert. Nach etwa vier Wochen erschien das Gerät wie ein Bumerang erneut in der Werkstatt: Das Bild synchronisierte vertikal wieder nicht. Als Fehlerquelle erwies sich wieder die Röhre PCL 85. Daraufhin wurde der Bildkippteil nochmals genau überprüft. Die Betriebsspannungen stimmten alle mit den im Schaltbild angegebenen Werten überein, auch sämtliche Impulse waren in Ordnung.

Während der Reparatur ging die Werktischlampe defekt. Dabei fiel auf, daß die Röhrenheizfäden sehr hell leuchteten. Ein Nachmessen des Heizstromes ergab 420 mA. Dies war entschieden zu hoch. Das untersuchte Gerät wies jedoch eine sogenannte *Halbwellenheizung* auf[1]). Im Heizkreis lagen anstelle eines Vorwiderstandes eine Siliziumdiode mit einem parallelgeschalteten Kondensator. In diesem Fall ist der Heizkreis nach der Heizleistung bemessen, so daß Strommessungen von den üblichen Werten stark abweichen. Beim weiteren Prüfen stellte sich heraus, daß die Diode defekt war. Sie wies in der Durchlaß- und in der Sperrichtung einen Widerstand von je 1,5 Ω auf. Nach dem Auswechseln der Diode betrug der Heizstrom nunmehr 220 mA.

Als Nachwirkung der überbeanspruchten Heizfäden mußten außer der Bildkipp-Endröhre noch die beiden taub gewordenen Röhren PCC 189 und PCF 86 im VHF-Tuner sowie die Zeilen-Endröhre und die Zeilen-Oszillatorröhre ausgewechselt werden. Danach funktionierte das Gerät wieder einwandfrei.

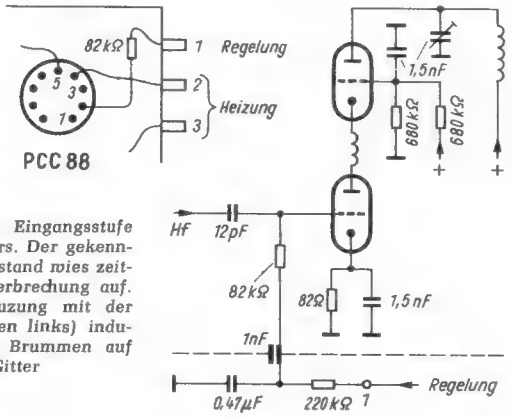
Norbert Daumann

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 1, Seite 7.

Brummen im Bild durch defekten Widerstand im Tuner

RASTER ▨ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Ein zeitweiliges Brummen im Bild war als Fehler eines Fernsehempfängers angegeben. Durch kurzzeitiges Unterbrechen der Heizleitung konnte festgestellt werden, daß diese Brummerscheinung aus dem Heizkreis kam. Das systematische Herausziehen der Röhren lokalisierte als Fehlerort den VHF-Kanalwähler. Das Auswechseln der Tunerröhren blieb jedoch erfolglos. Nun zeigte sich aber, daß das Gerät auf Beklopfen reagierte.



Schaltung der Eingangsstufe des Kanalwählers. Der gekennzeichnete Widerstand wies zeitweise eine Unterbrechung auf. Durch die Kreuzung mit der Heizleitung (oben links) induzierte sich das Brummen auf das Gitter

Die Suche nach einem mechanischen Schluß im Kanalwähler blieb allerdings ergebnislos. Erst ein genaues Prüfen der Einzelteile zeigte, daß der auch für die Hf-Regelung verwendete Gitterableitwiderstand der ersten Triode der Kaskodestufe beim Beklopfen oder nach entsprechender Erwärmung eine Unterbrechung aufwies bzw. sehr hochohmig wurde.

Wie im *Bild* dargestellt, verläuft bei diesem Gerät die Röhrenheizung derart, daß sich die eine Zuführung mit dem am Steuergitter liegenden Anschluß des Ableitwiderstandes kreuzt. Bei einer Unterbrechung des 82-kΩ-Widerstandes induzierte sich das Netzbrummen dann auf das hochliegende Gitter der Triode und verursachte so die Brummerscheinung im Bild.

Rüdiger Schulz

Siebwiderstand überlastet

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ▨ fehlerhaft

Ein Fernsehgerät kam zur Reparatur mit der Beanstandung, daß der Ton ausgefallen sei, außerdem habe sich dabei ein Geruch von verbranntem Lack bemerkbar gemacht.

Nach der ersten Untersuchung ergab sich, daß ein Siebwiderstand (470 Ω) an der Brummkompensationswicklung des Tonausgangsübertrager überlastet war. Beim Messen mit dem Ohmmeter konnte die einfach anmutende Fehlerquelle nicht sogleich aufgefunden werden. Auch ein Überprüfen der Ton-Endröhre PCL 86 brachte keinen Erfolg. Nach dem Einsetzen eines neuen Siebwiderstandes (der sich auch allmählich dunkel färbte) und Kontrolle mit dem Oszillografen ergab sich, daß die Brummspannung auf der Anodenspannung viel zu hoch war. Diese Wechselspannung fand im hinter dem Widerstand liegenden Elektrolytkondensator von 25 µF naturgemäß einen geringen Widerstand. Dadurch floß ein unzulässig hoher zusätzlicher Strom und überlastete den Siebwiderstand. Der Fehler wurde schließlich im Netzteil in dem Ladeelektrolytkondensator von 100 µF gefunden, der keine Kapazität mehr aufwies.

Heino Kirchhof

Welche Röhren werden am häufigsten gebraucht?

Die Fachgeschäfte und Reparaturwerkstätten werden wohl nur selten statistische Auswertungen vornehmen. Deshalb dürfte manchen die folgende *Tabelle* interessieren, die uns Dipl.-Ing. U. Schröder zur Verfügung stellte. Aus seiner Reparaturpraxis des Jahres 1965 ließ er zusammenstellen, welche Röhren am häufigsten für Ersatzbestückungen gebraucht wurden.

PCL 82	11,0 %	PCF 82	2,7 %	ECL 86	1,9 %
PCL 85	10,7 %	PCL 86	2,7 %	PCL 84	1,6 %
PCF 80	8,0 %	ECH 81	2,4 %	EL 95	1,5 %
DY 86	5,7 %	EL 84	2,3 %	EM 84	1,3 %
PC 88	5,4 %	ECC 85	2,0 %	PC 93	1,3 %
PL 36	5,4 %	PC 92	2,0 %	PCC 88	1,3 %
PY 88	4,4 %	EC 92	1,9 %	EBC 91	1,2 %
PC 86	2,8 %	PL 500	1,9 %	EF 80	1,1 %

Rest verschiedene 17,5 %

Die Industrie stellt neue Empfänger vor

Auto- und Reiseempfänger

Blaupunkt: Für die fünf neuen Reiseempfänger sind Autohalterungen mit automatischem Anschluß an die Batterie, die Autoantenne und einen etwa eingebauten Fahrzeug-Lautsprecher lieferbar. Das Gerät Diva ist für die Bereiche U, M und L eingerichtet, die Ausführung Derby 660 Automatic verfügt zusätzlich über die gespreizten Kurzwellenbereiche 41 und 49 m, die UKW-Scharfabstimmung ist abschaltbar. Anschlüsse für Autoantenne und Netzteil sind vorhanden. Eine Sonderausführung dieses Gerätes mit der Zusatzbezeichnung US ist für amerikanische Empfangsbereiche eingerichtet. Der Spitzenempfänger Riviera Omnimat enthält drei UKW-Stationstasten, getrennte AM/FM-Abstimmung, Abstimmanzeige, abschaltbare UKW-Scharfabstimmung und automatische Umschaltung bei Autobetrieb. In Sonderausführung ist dieser Empfänger mit Teakholzgehäuse zu haben.

Graetz: Die acht diesjährigen Reiseempfänger tragen wieder die vertrauten Typenbezeichnungen der Vorjahre, sie sind jedoch zum Teil wesentlich verbessert. Der Spitzenempfänger Superpage ist wahlweise im Kunststoff- oder Edelholzgehäuse lieferbar. Seine UKW-Vorstufe arbeitet mit einem rauscharmen Mesa-Transistor, zur FM-Abstimmung dient ein Variometer, und der Fang- und Mitnahmebereich der Automatik wurde durch zwei Siliziumdioden von unerwünschten Mitzieherscheinungen befreit. Im AM-Bereich läßt sich die Zf-Bandbreite von 6,5 auf 3,5 kHz einengen, was zu einer Selektionsverbesserung von etwa 16 dB führt. Sehr angenehm wirkt sich die eingebaute Sparschaltung im Nf-Teil aus. In Sparstellung beträgt die Sprechleistung nur 250 mW, das entspricht etwa der Stromaufnahme eines Taschenempfängers. Bei Kofferbetrieb werden maximal 2,5 W und bei Autobetrieb sogar 5 bis 6 W Ausgangsleistung erreicht.

Das Modell Page 45 F besitzt nunmehr die vier Wellenbereiche U, K, M, L. Besondere Diodenschaltungen unterdrücken Übersteuerungserscheinungen auch in unmittelbarer Sendernähe. Ein Ovallautsprecher 9 cm × 15 cm sichert gute Klangqualität. Bei Autobetrieb ist die Skalenbeleuchtung ständig eingeschaltet, während sie sonst durch eine Taste kurzzeitig in Betrieb genommen werden kann.

Der Empfänger Grazia ist für den Empfang der Bereiche Mittelwelle und Ultrakurzwelle eingerichtet. Er enthält neun Transistoren und vier Dioden. Eine Regelspannung, die zu den Basen der Transistoren des Eingangsteils gelangt, vermeidet Übersteuerungen oder Kreuzmodulationen. Interessant ist, daß der Nf-Verstärker ohne Ausgangsübertrager auskommt und unmittelbar auf einen 16-Ω-Lautsprecher arbeitet.

Grundig: Der Music-Boy Universal enthält zehn Transistoren, 7/10 Kreise und Empfangsmöglichkeiten für die Wellenbereiche U, M, L. Die Nf-Endstufe kommt ohne Transformatoren aus, sie ist mit Komplementär-Transistoren ausgerüstet und gibt 1,5 W an den 14-cm-Ovallautsprecher ab. Anschlüsse für Autobatterie oder einen Netzanschlußteil sind vorgesehen.

Der Reiseempfänger Elite-Boy ist in seiner diesjährigen Ausführung in ein etwas größeres Gehäuse eingebaut. Auch die technische Ausrüstung wurde weiterentwickelt. Die Kurzwellen-Bandspreizung erfaßt das 41- und 49-m-Band. Die Ausgangsleistung hat sich auf 1,5 W erhöht. Besondere Erwähnung verdienen das Kontrollinstrument für die Betriebsspannung sowie die schaltbare Skalenbeleuchtung, die bei Netzbetrieb als Dauerbeleuchtung arbeitet. In Verbindung mit der Universal-Autohalterung läßt sich dieser Reiseempfänger auch gut im Kraftfahrzeug verwenden.

Als reiner Autoempfänger kam soeben der in Stuttgart vorgestellte Vier-Bereich-Superhet AS 40 mit UKW, Mittel-, Lang- und Kurzwelle (49-m-Band) auf den Markt. Er verfügt über automatische UKW-Scharfabstimmung und eine Ausgangsleistung von 5 W. Einbauzubehör für insgesamt elf Autotypen steht zur Verfügung.

Nordmende: Das neue Modell des bekannten Universalempfängers Transita-automatic für vier Wellenbereiche kommt mit der Zusatzbezeichnung S in verbesserter Ausführung auf den Markt. Eine wesentliche Neuerung ist die Sparschaltung, die mit dem Lautstärkeeinsteller kombiniert ist. Sie begrenzt die Nf-Ausgangsleistung und verlängert damit die Betriebsstundenzahl des Batteriesatzes.

Philips: Das kleine UKW-Taschengerät Violette erhielt kürzlich eine neue Typenbezeichnung, es heißt jetzt Fleurette.

Schaub-Lorenz: Das Spitzengerät Touring 70 Luxus arbeitet bei der UKW-Abstimmung mit Kapazitätsdioden. Mit Hilfe von zwei Stationstasten und der normalen Abstimmung lassen sich drei FM-Sender fest einstellen. Zur optischen Abstimmanzeige dient ein Kontrollinstrument, das auch gleichzeitig den Ladezustand der Batterien erkennen läßt. In zwei gespreizten KW-Bändern erleichtert eine KW-Lupe die Einstellung. Die AM-Bandbreite läßt sich umschalten.

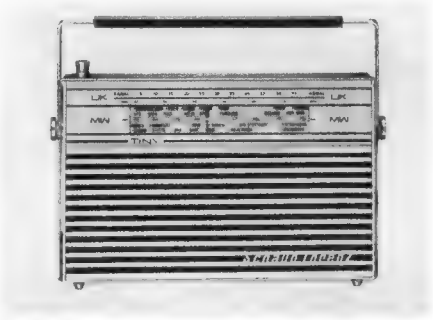


Bild 1. Reiseempfänger Tiny von Schaub-Lorenz

Das Modell Touring 70 Universal entspricht im wesentlichen der bewährten Konstruktion des Vorjahres. Die Gehäuseform wurde jedoch verbessert.

Weekend 70 Automatik enthält neun Transistoren und acht Dioden, eine Abstimmautomatik für UKW und vier Bereiche. Der Reiseempfänger Polo 70 ist wahlweise mit dem dritten Bereich Kurzwelle oder Langwelle lieferbar, seine Ausgangsleistung liegt bei 600 mW. Er kann, wie alle übrigen Schaub-Lorenz-Reiseempfänger, mit dem Netzanschlußgerät NG 1000 betrieben werden.

Neu ist das äußerst handliche Gerät Tiny mit den Bereichen UKW und MW. Es wiegt ein knappes Pfund, und es eignet sich gleich gut als Reise- oder Heimgerät. Eine Schaltbuchse für einen Ohrhörer und eine weitere für ein Netzgerät vervollständigen die Ausstattung *(Bild 1)*.

Bild 2. Fernseh-Boy P 1900 Luxus von Grundig

Fernsehempfänger

Blaupunkt: Die acht neuen Typen stützen sich auf zwei Grundchassis. Der tragbare Empfänger Java (47-cm-Bildröhre), das 59-cm-Tischgerät Toscana und die 65-cm-Ausführung Cardona enthalten das Chassis Toscana. Mit dem Chassis Malaga sind die 59-cm-Tischgeräte Malaga, Malta, Madras und Montana sowie das 59-cm-Standgerät Palermo ausgerüstet.

Grundig: Sämtliche neuen Grundig-Fernsehgeräte sind jetzt mit dem bewährten Einknopf-Programmwähler Monomat ausgerüstet, der eine sehr gute Wiederkehrgenauigkeit der gespeicherten Programmeinstellung sichert. Die Typenreihe gliedert sich wie folgt: Der Fernsehboy P 1900 Luxus ist ein neuer Portable mit 48-cm-Bildröhre *(Bild 2)*. In der 6000er-Serie sind die Geräte der unteren Preisklasse zusammengefaßt, das Tischgerät T 6000 mit „kleinem Monomat", die Modelle T 6000 Luxus, T 6500 und S 6000. Das Tischgerät T 6500 ist mit einer 65-cm-Großbildröhre und das Standgerät S 6000 mit Türen ausgerüstet. Zur Luxusklasse, deren Merkmal der elektrisch gesteuerte Programmwähler Monomat de Luxe ist, gehören die Typen Eleganz 23a, Eleganz 25a, Lichtenstein b, Amalienburg b, Hohenstein b und Hohenburg b.

Nordmende: Der Empfänger Präsident 71 enthält das gleiche Chassis wie die bereits bekannten Typen Ambassador und Exquisit de luxe. Neben dem weiter verbesserten Tippomatic-Baustein sind sämtliche Stufen zwischen dem Antenneneingang und der Bildröhre sowie das Amplitudensieb, der Störinverter und der Phasenvergleich mit Transistoren bestückt. Die Schaltung des Tippomatic-Suchlaufs zeichnet sich durch eine erheblich gesteigerte Fangsicherheit aus. Zusammen mit der Fernbedienung bietet sie viel Bedienungskomfort.

Telefunken: Eine Neuentwicklung mit weitgehenden technischen Verbesserungen ist das preisgünstige Tischmodell FE 216 T (59 cm). Zur Bestückung gehören neun Röhren, elf Transistoren und elf Dioden. Große Aufmerksamkeit wurde der Servicefreundlichkeit gewidmet. Als Zubehör sind verschiedene Lautsprechertypen, ein Kopfhörer oder ein drahtloser Kopfhörer erhältlich. Mit Hilfe von Stahlrohrgestellen läßt sich dieses Tischgerät zu einem Standgerät ergänzen. Das Modell FE 226 T ist ebenfalls ein 59-cm-Tischempfänger, jedoch in betont moderner Form. Die Bildröhre ist durch einen glatten, nach außen gewölbten Rahmen abgedeckt, der sich dem Schirm weitgehend anpaßt. Da hierdurch die Röhre ein wenig vorgezogen ist, war es möglich, die Gehäusetiefe bis auf 30 cm zu verringern.

Tonfunk: Drei neue Lumophon-Luxusmodelle tragen die Typenbezeichnungen FT 112, FT 172 und FS 172. Sie sind mit einer Einknopf-Programmwahlautomatik ausgestattet, bei der man lediglich durch Drehen eines Knopfes bis zu sechs vorwählbare Programme nacheinander einschalten kann. Das zuerst genannte Tischgerät ist mit einer 59er-Bildröhre ausgestattet, die etwas größere Ausführung FT 172 mit einer 65-cm-Großbildröhre und das Standgerät FS 172 (65-cm-Röhre) mit abschließbaren Falttüren. Alle Geräte enthalten je neun Transistoren und je zehn Röhren. Die VHF- und UHF-Kanalwähler sind mit Transistoren bestückt. Zum Abstimmen im VHF-Bereich dienen Kapazitätsdioden. Gedruckte Spulen gewährleisten gleichmäßig gute Bildschärfe.

Wega: Wegavision 3003 ist ein Fernsehgerät, das zum System 3000 gehört. Dieses System besteht aus Bausteinen, die im Stil aufeinander abgestimmt sind: z. B. Steuergerät, Lautsprecher, Plattenspieler, Tonbandgerät und Fernsehempfänger. Wegavision 3003 ähnelt dem Vorjahresmodell, aber es ist in seinem Äußeren noch mehr an den vorherrschenden Publikumsgeschmack angepaßt.

(Nach Unterlagen der Herstellerfirmen.)

Aus der Industrie

Grundig: Mit Wirkung vom 1. Januar 1966 traten die Grundig-Werke dem Deutschen High-Fidelity-Institut (dhfi) bei, um sich aktiv an der Förderungsarbeit des Instituts zu beteiligen.

Philips: Die Berliner Verkehrsgesellschaft bestellte weitere 160 Ela-Übertragungsanlagen für Linien-Omnibusse. — Die Hamburger Werbeagentur William Wilkens läßt sich von Philips ein Fernseh- und Tonstudio einrichten — und die Reederei Rudolf A. Oetker bestellte für zwei Großtanker umfangreiche Ela-Anlagen.
Rudolf Meyer-Barthold, ehemals Direktor der Rundfunkgeräteabteilung der Deutschen Philips GmbH, wurde Vorsitzender der neugegründeten *Vereinigung der Philips-Pensionäre* in Hamburg. Spontan traten sofort fast 200 Philips-Pensionäre in der Hansestadt als Mitglieder bei.

Polyphon Fernsehgesellschaft mbH: Das neue Unternehmen wird im Herbst mit der Produktion von Fernsehprogrammen vornehmlich musikalischen Charakters beginnen. Polyphon war eine nicht mehr aktive Tochtergesellschaft der Deutschen Grammophon Ges. mbH (DGG) die jetzt wieder tätig wird. Die Gesellschafterverhältnisse sind einigermaßen kompliziert. 50 % der Anteile liegen bei der DGG, die ihrerseits jeweils zur Hälfte im Besitz der Großfirmen Siemens und Philips ist; 40 % hält die Studio Hamburg Atelierbetriebsgesellschaft (sie ist zu 80 % im Besitz der Norddeutschen Werbefernseh GmbH, einer Tochtergesellschaft des Norddeutschen Rundfunks) und 10 % liegen bei dem Produzenten Gyula Trebitsch, der zusammen mit Helmut Haertel (DGG) auch die vorläufige Geschäftsführung übernommen hat. Das neue Unternehmen wird die langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiet der Musikproduktion der DGG und die Aktivität von Studio Hamburg auf dem Sektor Film- und Fernsehaufnahmen vereinen und dabei die Zusammenarbeit mit anderen Produktionsfirmen anstreben. Die Wirtschaftspresse kommentierte die Firmengründung auch mit der Schlagzeile: Siemens und Philips im Fernsehprogrammgeschäft.

Rohde & Schwarz: Eine neue automatische Großsichtpeilanlage mit zehn Kanälen hat der Wiener Flughafen Schwechat erhalten. Eine weitere Anlage wurde am Flugsicherungskontrollpunkt Gemeindealpe bei Mariazell montiert; von dort werden die Daten nach Schwechat fernübertragen. Die Großbasis-Sichtpeiler arbeiten nach dem Dopplerprinzip, sie peilen und identifizieren die Flugzeuge automatisch mit Hilfe von deren Bordsendern. Die Flugzeuge brauchen in der Bezirkskontrolle nicht extra eine Verfahrenskurve zu fliegen, damit sie erkannt werden.

Standard Elektrik Lorenz AG: Für den weiteren Ausbau des österreichischen Fernsehens liefert die SEL fünfzehn Fernsehumsetzer. Diese Umsetzer der Baureihe FFUS arbeiten im Bereich IV/V und haben eine Ausgangsleistung von 0,2 W, ferner aktive Endstufen- und passive Vorstufenreserve.

Telefunken: Auch die Telefunken AG hat inzwischen die Preiszuschläge für Urheberrechtsabgeltung bekanntgegeben, die sie für Tonbandgeräte neben dem jeweiligen Rechnungsbetrag gesondert fakturieren wird.
Sie betragen pro Gerät:

M 401	5.— DM
M 200, 201, 203, 105, 300, 301	10.— DM
M 85	15.— DM

Im übrigen wird darauf hingewiesen, daß vom 1. Januar ab der bisher erforderliche Gema-Hinweis bei Werbung und Verkauf nicht mehr gegeben zu werden braucht.

Small-Fi
contra Hi-Fi

Drei Filmformate . . .

. . . und drei Kassettensysteme

Was ein Kollege meint

Temperamentvoll berichtet in Heft 1/1966 der Zeitschrift Film + Ton-Magazin Chefredakteur Hans Koebner über Bewegungen am Hi-Fi-Markt und über das leidige Nebeneinander von drei Tonbandkassetten-Systemen:

„Um eine first-class Hi-Fi-Musikanlage zu kaufen, zusammenzustellen und zu bedienen, müßte man die Geduld des Propheten Hiob, den Reichtum eines Krösus und den Genius von Edison haben" schrieb TIME . . .

was die Firmen Shure, Emi-Scope, Fisher, Harman-Kardon u. a. wohl dazu bewegte, vom Hi-Fi-Thron herabzusteigen und unters Volk zu gehen. Den Anstoß gab die Firma KLH in Cambridge/USA mit Hi-Fi-Preisen zwischen 200 und 400 Dollar — gegenüber solchen um 1500 Dollar.

Die hochgezüchtete Musikanlage mit Hi-Fi-Qualität, d. h. störungsfreie und klangtreue Wiedergabe von Musik auf Schallplatten und Tonband, wurde von der Konjunktur in schwindelerregende Preishöhen getrieben. Die Technik hatte Kobolz geschossen. Man trennte alles. Der zu heiße Verstärker, der vibrierende Lautsprechergoliath, der empfindliche Plattenspieler, alles dies konnte nicht unter einen Hut (hier: eine Musiktruhe) gebracht werden. Nun schritt aber die Technik voran. Die Lautsprecherboxen im Lexikonformat bieten fast dasselbe, was die unförmigen Rechtecke boten, die Transistoren entwikkeln keine Hitze, und die Abfederung der Plattenspieler erlaubt minimale Nadelauflagen und Erschütterungen durch einen Baßlautsprecher — kurz, man kann heute alles wieder in eine Kiste tun. Wenn man will. Nur die Lautsprecher verschwinden in den Regalen oder sonstwo. Diese billigeren Hi-Fi-Anlagen erhielten in den USA die neue Trend-Bezeichnung *Small-Fi,* wohl im Hinblick auf die beachtliche Preisdifferenz. Die Small-Fi-Welle löste die KLH Research and Development Corporation aus. Sie stellte sogenannte Kompakteinheiten vor, die für 200 bis 400 Dollar den Markt in Bewegung brachten. Der Umsatz der Firma aus Cambridge verdoppelte sich prompt. Die Small-Fi-Welle ist inzwischen auch bei uns eingetroffen. Man kann das daran erkennen, daß eine Hi-Fi-Anlage eines Versandhauses bei rund 900 DM liegt und eine KLH-Anlage beim Radiohändler schon für 851 DM zu haben ist.

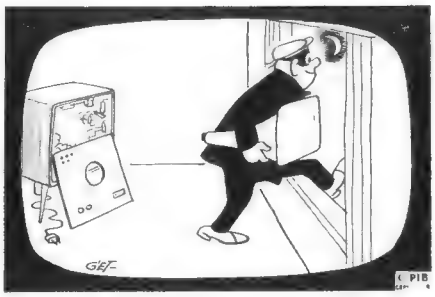
Die Parallelen zwingen sich auf. Auf dem Gebiet der Fotografie der Fortschritt in Richtung Automation, die Initialzündung mit dem Instamatic-System. Kamera auf, Kassette hinein — und knipsen. Dasselbe nun auf dem Schmalfilmgebiet. Der Versuch unserer Industrie, eine eigene Idee entgegenzusetzen, kostet zusätzliche Investitionen, die wir anscheinend nicht im genügenden Maße durchführen konnten. Der Vorsprung wäre nur mit gänzlich neuen Ideen einzuholen.

Auf dem Gebiet der Musikwiedergabe: Tonband-Kassette einlegen — und spielen. Ein technisch gelöstes System, das in Deutschland schon in den Tonband-Diktiergeräten seine Vorläufer fand. Aber der Geistesblitz fehlte. Der Anstoß kam wieder vom Ausland. Man setzte nun keine neue Idee ins Spiel, sondern eine Tonband-Musikkassette dagegen. Etwas größer. Und nun stellt man den Käufer vor die Initiative: Du kannst Dich nur für die Vertragskünstler bestimmter Schallplattenfirmen entscheiden. Denn: Sänger X gibt es nur auf der A-Kassette, Tanzorchester Y nur auf der B-Kassette und den Star Z nur auf der C-Kassette. Fährst Du VW, darfst Du nur Esso tanken, fährst Du Mercedes, dann nur Aral.

Es gibt drei Filmformate für den Amateur: Super-8, Doppel-8 und Single-8. Es gibt drei Musikkassetten mit bestimmten Künstlern und Programmen: Sabamobil, DC-Kassetten, Compact-Kassetten.

Für die erste Gruppe gibt es bereits Projektoren, mit denen man *alle drei* Formate vorführen kann. Für die zweite Gruppe müßte man *stets ein neues Abspielgerät* kaufen, wollte man Musik wie im Rundfunk hören. Was beweist: Die zuständige Industrie sperrt Käuferkreise aus. Wenn einer auf die 20 000 Hertz pfeift, aber Hazy Osterwald oder Cliff Richard hören will, dann kann er diese auf Tonband-Kassetten . . . überhaupt nicht hören, weil diese Schallplatten-Vertragsfirma noch bis dato mit keiner Kassette die Ehe eingehen wollte. Was sich die Schallplattenhersteller denken, wenn sie ihr Programm nur *einem* oder gar keinem Kasettensystem gönnen, ist unerfindlich. Auch sie sperren Käuferkreise aus lauter Kurzsichtigkeit!

Fazit solcher Logik: Nun wollen wir mal *warten,* welches Musikkassettensystem sich durchsetzt."



Signale

Glanz und Elend der Interpreten

„Do not mock me in thy bed, while these cold night freeze me dead . . ." verklang das Liebeslied Thomas Campions aus dem 16. Jahrhundert, mit Charme und leiser Ironie von der weichen Stimme Robert Spencers zur Laute vorgetragen. Der sympatische Sänger aus England fand im Saal von Schloß Elmau geteilten Beifall, obwohl von Stimme, Erscheinung und Geste her ein Könner. Wir befragten diesen und jenen Zuhörer, warum die Zustimmung nicht herzlicher war. Erstaunliche Antwort: Er habe so „einfach" gesungen, ohne den Saal zu „füllen".

Weitere Fragen führten an den Kern der meist unbewußten Vorbehalte heran. Der heutige Hörer des Rundfunks und vor allem der Schallplatte ist es gewohnt, fast alle Darbietungen mit einer Portion Hall serviert zu bekommen, und die Lautstärke hängt allein von der Bedienung eines Potentiometers ab. Geschickte Mikrofonaufstellung, nicht minder geschicktes Mischen der Kanäle, Schneiden und Kleben der Bänder und was derlei Manipulationen mehr sind, machen aus jedem flachen Stimmchen einen großen Sänger. „Die Schallplatte ist besser als der Interpret" . . . man kennt diesen Ausspruch.

Zwei Tage vorher sang Hermann Prey mit ergreifender Intensität Schuberts „Winterreise". Wer diese 24 Gesänge kennt und wer um die hohe Kunst dieses Baritons weiß, kann sich die Wirkung des Vortrags inmitten der Winterwelt am Fuß der Wettersteinwand vorstellen. Aber auch hier gab es Einwände, sogar berechtigte. Dem Lauschenden vor dem Podium blieb nicht verborgen, daß bei leisen Partien, etwa gleich im ersten Lied, als das „Fremd bin ich eingezogen, fremd zieh' ich wieder aus. Der Mai war mir gewogen . . ." fast gehaucht wurde, der überaus einfühlsame und virtuose Begleiter am Flügel — schlicht gesagt — zu laut war. Schließlich hat ein Konzertflügel selbst bei weichestem Anschlag und geschlossenem Deckel eine Mindestlautstärke. Wie anders im Schallplattenstudio! Sänger und Begleiter haben ihre Richtmikrofone vor sich, und der Tonmeister dosiert am Mischpult die Lautstärke beider Schallquellen.

Wiederum kann die Schallplatte effektvoller sein als die ausübenden Künstler im Original . . . siehe oben!

Was mag uns noch bevorstehen, wenn die elektroakustische Technik sich noch weiter in der bisherigen Weise entwickelt?

Mosaik

799 Millionen Schilling stehen im ausgeglichenen Haushalt des Österreichischen Rundfunks für 1966 in Einnahmen und Ausgaben gegenüber. Durch Bankkredite oder Bundeszuschüsse müssen 24 Millionen Schilling Investitionen für den Hörfunk und 15 Millionen Schilling Investitionen für den Kurzwellendienst abgedeckt werden.

Ein dreidimensionales Fernsehsystem soll nach einer Meldung der sowjetrussischen Nachrichtenagentur Tass in Leningrad entwickelt worden sein. Bisher handelt es sich um eine Versuchseinrichtung. Dieses neue System enthält eine besondere Bildröhre und hat nicht die bisher übliche Bildfläche.

Die Plattenmarke Reprise wurde von der Teldec übernommen. Diese amerikanische Plattenmarke gehörte ursprünglich dem Schlagersänger Frank Sinatra. Er verkaufte sie im Vorjahr an Warner Brothers. Der deutsche Vertrieb lag bis zum 31. März 1965 bei Ariola-Eurodisc und wird seither von der Teldec wahrgenommen. Die neue Reprise-Liste für Deutschland enthält Aufnahmen von Frank Sinatra, Bing Crosby, Dean Martin, Duke Ellington und Sammy Davis jr.

München-Karlsplatz mit verkehrsautomatischer Steuerung

Die Firma Elliot Automation teilte auf der Interkama in Düsseldorf mit, daß in Zusammenarbeit mit der Münchner Signalbaufirma Huber zur Zeit das Projekt bearbeitet wird, den Karlsplatz in München mit automatisch gesteuerten Verkehrssignalanlagen auszurüsten. Nach Abschluß der umfangreichen Tiefbauarbeiten zur Entlastung dieses Verkehrsknotenpunktes wird dort dann eines der modernsten Verkehrssteuerungssysteme in Betrieb genommen werden. Man sprach optimistisch davon, daß dies bereits Ende 1966 der Fall sein könnte.

Für ein Rundfunkgerät, das zur freien Benutzung des Gastes auf dem Hotelzimmer steht, braucht nur die übliche Monatsgebühr von 2 DM bezahlt zu werden. Zusätzliche Beträge an die Gema sind nicht zu entrichten. Befindet sich auf dem Hotelzimmer jedoch ein Lautsprecher als Zweig einer Hotelempfangs- und -verteileranlage, so sind pro Übertragungsgerät (Lautsprecher) monatlich 8 Pfennige an die Gema abzuführen. Diese Entscheidung fällte der Bundesgerichtshof unter dem Aktenzeichen I b ZR 35/64. Die Gema hatte in diesem Rechtsstreit pro Gerät und Monat 4.40 DM (!) verlangt.

Auf der Frequenz 88,1 MHz (Kanal 4) arbeitet jetzt der UKW-Sender Teutoburger Wald IV mit 3 kW. Er überträgt das gesamte Gastarbeiterprogramm von 18 bis 22 Uhr. Bisher übernahm am gleichen Standort der Sender Teutoburger Wald III lediglich das italienische Programm; dieser Sender steht nunmehr ganz dem Dritten Hörfunkprogramm des Westdeutschen Rundfunks zur Verfügung.

40 W Hf-Leistung auf 175 MHz gibt ein neuer Transistor der TRW Semiconductor, Incorporated, Lawndale (Kalifornien) ab. Diese erstaunliche Leistung wurde durch Parallelschaltung von mehreren Einzelübergängen innerhalb eines Transistors erreicht.

Deutsche Formgestaltung war das Thema einer dreiwöchigen, im Dezember in London abgehaltenen Ausstellung im Designs Centre, Haymarket. Unter den ausgestellten Erzeugnissen der Leichtindustrie erwähnte die englische Presse unter anderem Tonbandgeräte, Metz-Fernsehempfänger und Instrumente von AEG und Siemens als besonders bemerkenswert.

Der gesamte technische Betrieb des Bayerischen Rundfunks erforderte im Vorjahr 23,5 Millionen DM; für 1966 sind 24,6 Millionen DM eingeplant. Dieser Betrag setzt sich wie folgt zusammen: Studiotechnik Hörfunk 5,7, Studiotechnik Fernsehen 9,7, Sender 6,5, allgemeine Dienste der Technischen Direktion 2,7. Dazu kommen folgende Investitionsvorhaben: Erste Phase der Errichtung eines neuen 400-kW-MW-Senders 1,2; erste Phase der Errichtung des Fernseh-Flächensenders Büttelberg und andere Verbesserungen der Fernsehversorgung 1,1; weitere Ausstattung der Fernsehstudios 1,6 und erste Investitionen für *Stereofonie und Farbfernsehen* 1,1 (alle Angaben in Millionen DM).

Letzte Meldung

Das Secam-Farbfernsehverfahren wird *nicht* von der Frequenzmodulation abgehen, obwohl die sowjetischen Vertragspartner eine Angleichung an die anderen Systeme verlangten. Diese grundsätzliche Entscheidung traf ein französischer Ministerrat unter dem Vorsitz von General de Gaulle.

---

100 Jugendliche und 100 Fachhändler waren Gewinner im Daimon-Jugendpreisausschreiben 1965. Nationaltorwart Hans Tilkowski zog aus den 64 848 Postkarten mit richtigen Lösungen diese 200 Gewinner. Während die Jugendlichen nützliche Dinge — von der Schmalfilmkamera bis zur Daimon-Taschenlampe — bekamen, wurden unter den Händlern Goldbarren (der größte im Wert von 1200 DM) sowie mexikanische und österreichische Goldmünzen verlost.

Im Nordrhein-Westfälischen-DX-Club, der kürzlich in Bielefeld gegründet wurde, können sich Freunde des Kurzwellenhörens sammeln. Die Anschrift lautet: NRW-DX-Club, c/o M. Borris, 48 Bielefeld, Im Strohsiek 28 A.

Aus dem Ausland

Schweiz: Ende 1965 verzeichnete die Schweiz 620 000 Fernsehteilnehmer. Damit hat sich im Jahre 1965 die Teilnehmerzahl um fast 129 000 erhöht. Etwa 20 % der Teilnehmer wohnen in der Umgebung von Zürich, je etwa 10 % im Raum von Basel und Lausanne und je 8 % in der Umgebung von Genf und St. Gallen.

USA: Handgroße Stereo-Tonbandkassetten für Autos sind ein neues Werbemittel, mit dem die Ford Motor Corporation nicht nur das Interesse der Käufer auf die Marken des Unternehmens lenken will, sondern Ford setzt damit auch das beliebige Spiel fort, durch immer neue „Extras" die niedrig angesetzten Grundpreise der Wagen lukrativ (für die Hersteller und Händler) zu erhöhen. Diese Masche ist zur Zeit in den Vereinigten Staaten sehr verbreitet. Ford tat sich mit Motorola und der Radio Corporation of America zusammen; Motorola liefert das Stereo-Tonbandkassettengerät mit Verstärker, und die RCA steuert die Musikbänder bei. Jedes spielt 80 Minuten und ist frei von Werbedurchsagen, was amerikanische Berichterstatter ausdrücklich vermerken. Ford hält viel von dieser neuen Attraktion, so daß bei Motorola sofort 100 000 Geräte dieser Art bestellt worden sind. Jeder Käufer bekommt eine Einführungskassette gratis mitgeliefert. 175 Bänder hat die RCA bereits ausgewählt und vorbereitet sowie Aufträge für eine Million Kassetten vergeben (eine Leerkassette kostet etwa ½ Dollar). Ford verlangt für die gesamte Einrichtung einen Aufpreis von 128 Dollar bei Kauf eines Wagens.

Teilnehmerzahlen

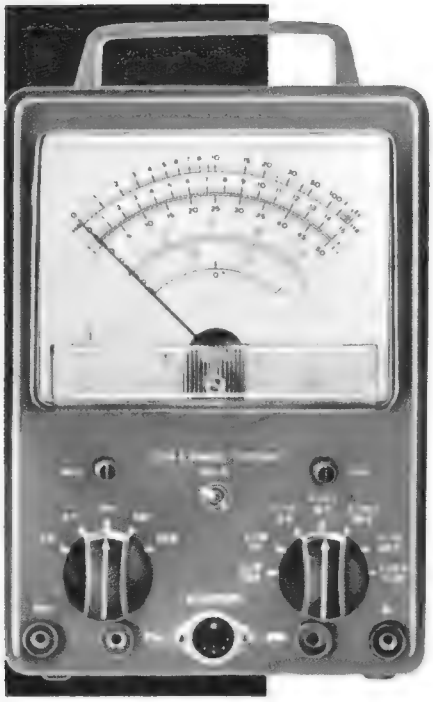
einschließlich West-Berlin **am 1. Januar 1966**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
17 877 920	**11 379 049**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
40 451	**166 164**

TOURING-Klangform bietet mehr!

Der meistgekaufte Universalsuper überrascht Sie mit neuer Form und noch besseren Klangeigenschaften!

SCHAUB-LORENZ



TELETEST RV-12

das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk **hoher Genauigkeit**

Ausführliche Druckschrift anfordern!

Komplett mit allen

Prüfkabeln	DM 276.-
HF-Tastkopf	DM 24.-
30 kV Tastkopf	DM 39.-

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5—1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

KLEIN + HUMMEL

STUTTGART 1 - POSTFACH 402

Neuerscheinung

Paul Transistoren

Physikalische Grundlagen
und Eigenschaften

Von Prof. Dr.-Ing. Reinhold Paul

508 Seiten mit 229 Abbildungen und 20 Tafeln. Gr. 8°. 1965.
Kunstleder mit Schutzumschlag, DM 35.—
Best.-Nr. 4880

Der Transistor hat nicht nur einen festen Platz in der gesamten Elektrotechnik eingenommen. Er ist darüber hinaus zum Keim einer neuen Technik, der Mikroelektronik, geworden.

Die vorliegende monografische Darstellung spiegelt die Erfahrungen des Autors als Hochschullehrer und Mitarbeiter der Industrie wieder. Da sie den elektrischen Eigenschaften des Transistors besonders stark Rechnung trägt, ist sie besonders wichtig für den Anwender von Transistoren. Das Buch gewinnt weiterhin durch seinen methodischen Aufbau an Wert für Studenten dieser Fachrichtung.

Ein umfangreiches Literaturverzeichnis ist Wegweiser zum weiteren Studium. Es enthält die wichtigste Literatur auf dem Gebiet der Transistortechnik in englischer, französischer, polnischer, russischer und deutscher Sprache.

Friedr. Vieweg & Sohn
33 Braunschweig

Antennenrotoren m. Sichtanzeige f. Fernseh-, UKW- u. Spezialantennen

CDR-Rotor TR-11 E für Antennen bis 40 Pfund	**DM 147.80**
CDR-Rotor AR-22 E für Antennen bis 140 Pfund	**DM 185.—**
CDR-Rotor TR-44 für Antennen bis 500 Pfund	**DM 360.—**
CDR-Rotor HAM-M, Spezialausführung für kommerzielle Zwecke u. KW-Amateure, für Antenne bis 1000 Pfund	**DM 600.—**

Alle Rotoren 220 V~, leichte, einfache Montage.

Lafayette LA-224, 2 x 12-Watt-Stereo-Verstärker, technisch perfekt, Regelung der beiden Kanäle getrennt möglich.
Ausgangsleistung: 2 x 12 Watt bei Stereo
24 Watt Monaural
Ausgangsimpedanz: je Kanal 0—8—16 Ohm
Klirrgrad: 1% bei 12 Watt, 0,25% bei 1 Watt
Lautstärke, Höhen u. Tiefen getrennt regelbar, Regler für Betriebsart, Eingang, Phase und Rumpelfilter.
Abmessungen: 320 x 130 x 220 mm
Betriebsbereit für 220 V, ab Lager Bamberg ..... **DM 265.—**

Lafayette Hi-Fi-Koaxiallautsprecher, Hoch-Tiefton-Kombination, mit elektrischer Weiche, 12 Watt Dauerton, 15 Watt Normalbetrieb, Frequenzbereich 40—15 000 Hz, Impedanz 8 Ohm, Korb-Durchmesser 300 mm, im Gehäuse.
Größe: 45 cm breit, 60 cm hoch, 27 cm tief..... **DM 120.—**

Lafayette dyn. Universal-Mikrofon, 50—14 000 Hz, Übertrager eingeb., Innenwiderstand 50 kOhm **DM 31.80**

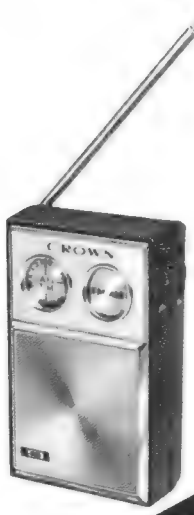
Lafayette Kristallmikrofon 60, 10 000 Hz, Innenwiderstand hochohmig, im Metallgehäuse, m. Stativ u. Umhängehalter **DM 18.75**

Eleganter Tischfuß in Gabelform ..... **DM 9.—**
Katalog 1966 ein Nachschlagewerk m. 350 Seiten abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto Inland DM —.50, Porto Ausland DM —.80.

Ing. Hannes Bauer **Elektronische Geräte, 86 Bamberg, Postfach 2387**
Telefon (09 51) 2 55 65 / 2 55 66

NEU

CROWN



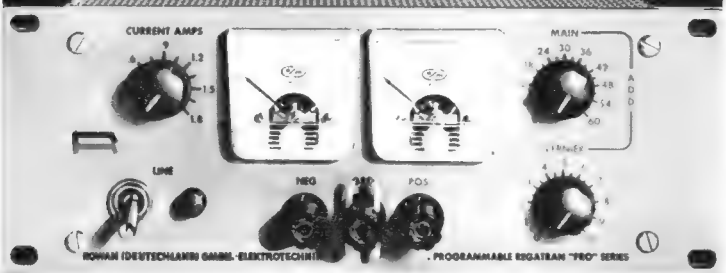
TRF-16
UKW-MW
9 TR

Sie können es bequem in die Tasche stecken

● Hervorragender UKW-Klang durch permanent dynamischen Lautsprecher und OTL-Schaltung ● Bequeme Einhandbedienung ● Hochempfindliche nach allen Richtungen schwenkbare Teleskopantenne

CROWN-RADIO-GMBH DÜSSELDORF
Hohenzollernstraße 30 · Telefon 360551/52 · Telex 08-587907

4 neue stabilisierte, programmierbare NETZGERÄTE AUS DER PRO-SERIE



MERKMALE:
Volltransistorisiert / konstante Spannung mit Stromsteuerung automatischer E/I-Übergang / programmierbar / Fernsteuerung Serien- u. Parallelschaltung / Vorder- u. rückwärtige Anschlüsse / geeichte Spannungs- u. Stromsteuerung / Grob- u. Feineinstellung der Spannung / farbig markierte Frontplattenbeschriftung / kompakte 9,5''-Ausführung, 89 mm hoch, 241 mm breit, 305 mm tief/abnehmbare Befestigungswinkel für tragbare oder Einbau-Ausführung.

TECHNISCHE DATEN:
Regelung: 0,04 % oder 3 mV, jeweils der größere Wert
Restwelligkeit: Kleiner als 1 mV Effektivwert
Netzanschluß: 198 bis 242 V, 50 bis 63 Hz (105–125 V wahlweise)

MODELL	V	A	MODELL	V	A
PRO 20–4	0...20	0...4	PRO 60–1,5	0...60	0...1,5
PRO 40–2	0...40	0...2	PRO 100–1	0...100	0...1

ROWAN (DEUTSCHLAND) GMBH · ELEKTROTECHNIK
893 SCHWABMÜNCHEN / Bayern · Riedstraße 26

KÄLTE-SPRAY 75

zur raschen Feststellung von thermisch bedingten Aussetzfehlern im gesamten Bereich der Elektronik und Elektrotechnik.

Ein wirksames Mittel zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen, Silizium-Dioden usw.

Verhindert Hitzeschäden während des Lötvorganges und kann Haarrisse kenntlich machen.

Dient zur sofortigen „Kalt-Anzeige" unmittelbar nach Abschalten des Gerätes.

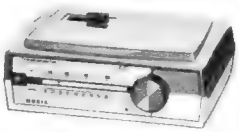
Mit KÄLTE-SPRAY 75 erreichen Sie eine Maximaltemperatur von minus 42 °C.

Fordern Sie bitte weitere kostenlose Unterlagen mit Anwendungsbeispielen!

KONTAKT-CHEMIE · RASTATT

Postfach 52 **Telefon 42 96**

Converter und Tuner



UC 117 Noris-Trans.-Converter, modernes Flachgehäuse UHF/VHF-Drucktastenumschalter, automatischer Netzschalter, beleuchtete Linearskala, 2 Trans.: 2 × AF 139
1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

UC 101 Converter mit Fernsehleuchte und Telefunken-Tuner, Anzeige-Skala. Maße: 210 × 185 × 150 mm 1 St. **59.50** 3 St. à **54.—**

ETC 9 UHF-Transistor-Schnelleinbau-Converter-Tuner, setzt den UHF-Bereich in Band 1, Kanal 3 oder 4. Einfachste Rückwandmontage, Gerät vollkommen verdrahtet es brauchen nur 2 Drähte angeschlossen werden. Trans.: 2 × AF 139
1 St. **54.—** 3 St. à **52.—** 10 St. à **49.—**

ETC 12 Trans.-UHF-Converter-Tuner, mit 2 Trans. AF 139, Feintrieb und Baluntrafo
1 St. **42.—** 3 St. à **39.—** 10 St. à **37.50**

ET 16 Trans.-UHF-Tuner, mit 2 Trans. AF 139, Feintrieb und Baluntrafo
1 St. **42.—** 3 St. à **39.—** 10 St. à **37.50**

TT 49 Converter-Tuner, mit Heiztrafo, dadurch kein Auftrennen der Heizleitung, Rö.: EC 88, EC 86, Winkelfeintrieb mit Bauanleitung
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **30.—**

TT 50 Telefunken-Rö.-Tuner, mit Feintrieb, Rö.: EC 86, EC 86, mitgelieferter Heiztrafo
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **30.—**

3025-004 Grundig-Universal-Rö.-Tuner mit Aufblaskappe u. ZF-Verstärker, Rö.: PC 86, PC 88, EF 184
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

Noch lieferbar Original: Metz-Mende-Saba-Siemens-Graetz-Telefunken 1 St. **45.—** 10 St. à **39.50**

UAE 10 Telefunken-UHF-VHF-Abst.-Einheit, bestehend aus Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere Fernsehprogramme, Anschluß durch Noval-Stecker, mit FTZ-Prüfnr., auch zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte zu verwenden.
1 St. **69.50** 3 St. à **64.50** 10 St. à **59.50**

UAE 20, wie oben, jedoch mit Rö.-UHF-Tuner
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

WERCO-Angebote für Werkstatt und Labor!

Sortimente für Werkstatt und Labor. Die Sortimente zeichnen sich durch erstklassige Qualität der Teile aus und sind besonders für den Werkstatt- und Laborbedarf zugeschnitten.
SK 2/10, 100 keramische Kondensatoren **5.90**, **SK 2/25,** 250 desgl. **13.25**, **SK 2/50,** 500 desgl. **24.95**, **SK 4/10,** 100 Styroflex-Kondensatoren **5.75**, **SK 4/25,** 250 desgl., 125–1000 V, viele Werte **12.95**, **SK 9/5,** 50 Tauchwickel-Kondensatoren **9.50**, **SK 9/10,** 100 desgl., 125–1000 V **16.95**, **SK 11/10,** 100 Rollkondens., ERO-Minityp **6.50**, **SK 11/25,** 250 Rollkondens., ERO-Minityp **14.75**, **SK 21/2,** 25 NV-Elkos **7.50**, **SK 21/5,** 50 desgl. **12.50**, **SK 22/1,** 10 Elkos, gute Werte **7.50**, **SW 13/10,** 100 Widerstände, 0,05–2 W **4.95**, **SW 13/25,** 250 desgl. **11.50**, **SW 13/50,** 500 desgl. **21.50**, **SP 28,** 25 verschiedene Potentiometer **14.50**

Röhren: Telefunken – Siemens – Valvo – Lorenz, Übernahmegarantie 8 Tage

AC 50	4.25	EBC 91	1.80	EF 86	2.50
AF 7	3.95	EBF 83	3.50	EF 183	2.85
AK 1	7.50	EBF 89	2.75	EL 500	9.50
DAC 25	1.75	ECC 83	1.95	EM 84	2.80
DC 90	2.80	ECH 42	3.75	EL 500	9.50
DDD 25	2.50	ECH 83	3.65	PC 88	4.10
DF 11	4.95	ECH 84	3.25	PC 92	2.40
DF 22	2.60	ECL 80	3.25	PC 93	3.85
DF 25	2.95	ECL 82	3.05	PCC 84	2.95
DK 40	5.95	ECL 86	3.75	PCC 88	4.75
EABC 80	2.20	EF 83	4.25	PCF 82	3.—
EBC 11	5.25	EF 85	2.25	PCH 200	5.25

SONDERANGEBOT Fernsehbildröhren, fabrikneu, I. Wahl, **AW 43–88** St. **69.50**

Fernsehbildröhren, II. Wahl **MW 53–80** St. **79.50**
AW 43–88 St. **64.50** **AW 43–80** St. **64.50**
AW 53–88 St. **79.50** **A 59–16** St. **82.50**

SONDERANGEBOT Dioden und Transistoren
TS 10 Allzweck-Diode
1 St. **–.40** 10 St. à **–.35** 100 St. à **–.20**
TS 20 desgl. 1 St. **–.60** 10 St. à **–.50** 100 St. à **–.40**
TS 30 desgl. 1 St. **–.85** 10 St. à **–.70** 100 St. à **–.60**
OA 86 Diode für Schalteranwendungen, steckbar
1 St. **–.95** 10 St. à **–.80** 100 St. à **–.70**
RL 232 g 1 St. **–.50** 10 St. à **–.40** 100 St. à **–.30**

Transistoren	1 St.	10 St. à			1 St.	10 St. à
BFY 37	3.75	3.30	GFT 45		1.25	1.—
BFY 38	3.75	3.30	OC 76, AC 121		2.25	1.75
BFY 39	3.75	3.30	OC 170, OC 614/1		2.95	2.50
OC 307, OC 602 sp., OC 75					1.75	1.50
OC 316, OC 604 sp., OC 74					1.95	1.65
OC 602, OC 70/71, AC 121					1.75	1.50

Siemens & Halske-Kammrelais, 6 V, 90 Ω, 1 × UM 1 St. **4.95** 10 St. à **4.25**

GRAETZ-UNIV.-VORSCHALTTRAFO, prim.: 110, 127, 200, 220, 240 V, sek.: 220 V/300 W, im Preßstoffgehäuse, mit Stecker, Kabel, Schalter und getrennten Sicherungen, prim. und sek. **24.50**
Hierfür US-Zwischenstecker **–.65**

Netztransformatoren aus laufender Fertigung: H 65, 240 V, 50 mA, Heizw. 0,3 V, 2 A **7.50; H 65/50,** Sp.-Tr. 300 V, 50 mA, Heizw. 4/63 V, 1,5 A **8.25; H 85,** 240 V, 100 mA, Heizw. 6,3 V, 2 A **12.75; H 85 U,** 2 × 240, 260, 280 V, 85 mA, 4/6,3 V, 0,9 A **12.95; H 102 U,** 2 × 250/280/310 V, 140 mA, 4/6,3 V, 0,9 A **17.25**

SEMIKRON-Styr.-Gleichrichter	1 St.	5 St. à	10 St. à
KSK E 250 C 200	2.50	2.70	2.50
KSK E 250 C 500	3.25	3.05	2.85
SK 2,5/62	5.50	4.95	4.10
SK 10/62	6.30	6.15	6.—

AEG-Gleichrichter E 200 C 480 **5.75**
AEG-Flachgleichrichter E 220 C 350 **4.50**
Siemens-Gleichrichter E 200 C 300 B **6.50**
Siemens-Gleichrichter E 250 C 400 B **3.75**

MESSGLEICHRICHTER-Einweg-Maikäferform
Typ 501 – 1 V, 1 mA; 502 – 1 V, 5 mA; 503 – 1 V, 10 mA

1 St.	10 St. à	100 St. à
3.50	**3.25**	**2.75**

Einphasen-Brückenschaltung
Typ 504 – 0,5 V, 1 mA; 505 – 0,5 V, 5 mA; 506 – 0,5 V, 10 mA

1 St.	10 St. à	100 St. à
3.75	**3.50**	**3.—**

HM 10/11/12, für Hansen-Instrumente **1.95**
HM 14/15/16, für Hansen-Instrumente **2.25**

RSK 1 sp Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 130 mm **38.75**

Obiger Koffer mit Spiegel, Rö.-Voltmeter HRV 160 sowie 30-W-Lötkolben **194.50**

Bitte fordern Sie meinen neuen Großkatalog H 4 an. In diesem werden elektronische Bauteile sowie Labor- und Meßgeräte in großer Auswahl angeboten. Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–. Ausland mindestens ab DM 50.– sonst Aufschlag DM 5.–.

Werner Conrad **8452 HIRSCHAU/BAY.**
Abt. F 3 Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805

mit metrix

messen

Multimeter 430 C

20 000 Ω/V = und ∿
Spannungen : = und ∿ bis 5 000 V
Ströme : 50 µA bis 10 A =
Widerstände : bis 20 MΩ
unübertroffener Überlastungsschutz mittels Relais und Schmelzsicherungen

Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach Tel.78.43.61
Werksvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

metrix

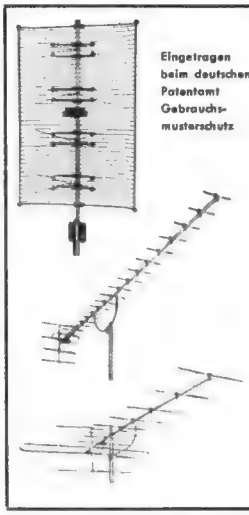
COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

Silizium-Planar-Feldeffekt-Transistor

2N3819 (N-Kanal)
$U_{AK} = 25$ V, $U_{GK} = -25$ V
$I_{GL} = 2$ nA, S = 2...6,5 mA/V
Der Preis:
1 – 99 Stück ab 100 Stück
18.50 DM 12.50 DM

2N3820 (P-Kanal)
$U_{AK} = -20$ V, $U_{GK} = 20$ V
$I_{GL} = 20$ nA, S = 0,8...5 mA/V
Der Preis:
1 – 99 Stück ab 100 Stück
18.55 DM 12.50 DM

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106



Eingetragen beim deutschen Patentamt Gebrauchsmusterschutz

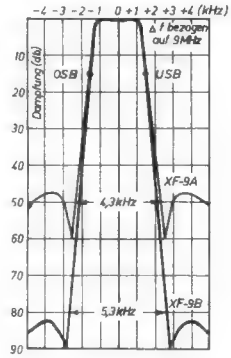
RRA-Qualitäts-Eloxal-Antennen

Breitband-Gitterantennen für alle UHF-Kanäle:
Standard 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 25.—
Standard 2fach mit Sym. max. 12 dB DM 18.50
Sonderkl. 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 37.50
Sonderkl. 2fach mit Sym. max. 12,5 dB DM 30.—
Ant. der Sonderklasse vergr. Gitter aus Alu mit geringem Eigengewicht. Einbauweichen f. alle Ant. Keine, insbesondere bei Feuchtigkeit, kriechstromführende Preßteile an den wetterfesten Spannungsabnahmestellen, Luftisolation.
Band I — III — IV/V — UKW, 2-m-Band-Antennen verschiedener Größen vormontiert oder nach dem Motto „Mach es selbst". Antennenteile lose mit Beschreibung zum Selbstzusammenbau bei erheblichem Preisnachlaß.
Bitte Preisliste-Muster anfordern. Mengenrabatte.

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109

XF-9A Quarzfilter XF-9B

9 MHz-Quarzfilter mit vier bzw. sechs Quarzen für die Verwendung in Einseitenband-Sendern und -Empfängern.



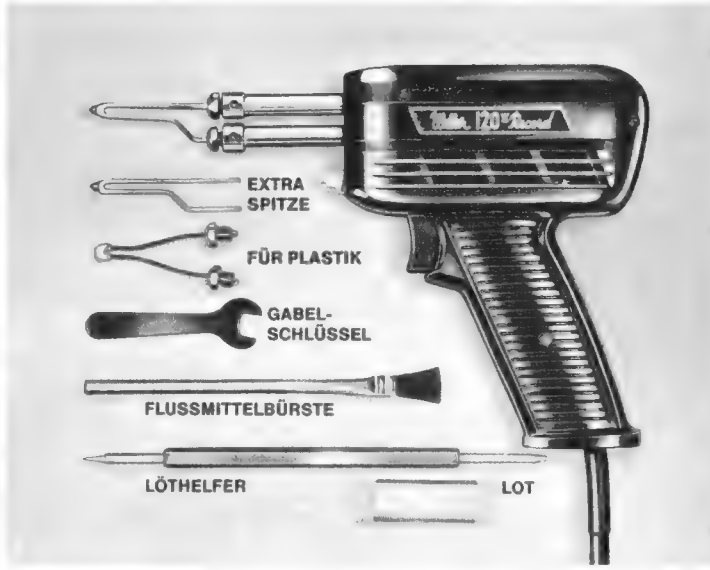
Schwingquarze

Sämtliche Typen im Frequenzbereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

Filterquarze
Ultraschallquarze
Druckmeßquarze
Sonderanfertigungen

KRISTALL-VERARBEITUNG NECKARBISCHOFSHEIM GMBH

Telefon 07263/777 Telex 07-82335 Telegr. Kristalltechnik



Für Löt- und Plastikarbeiten nur die

Weller 120 W Record Lötpistole

Mit Schukoausstattung und Beleuchtung Modell 8100 C nur DM **32.50**+

Komplette Löt- und Plastikgarnitur wie abgebildet Modell 8100 CK nur DM **37.50**+

+ empfohlener Preis

WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH · 7122 BESIGHEIM/NECKAR

FABRIK: BELLUNO/ITALIEN

CHINAGLIA

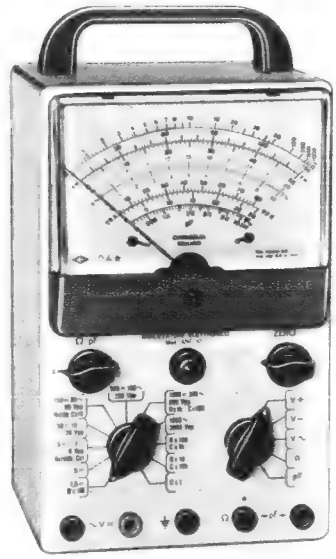
neu! **MESSGERÄT**

Röhrenvoltmeter ANE–107

Eigenschaften:

- Metallgehäuse mit feststehendem Tragbügel
- Drehspuldauermagnet-Instrument 100 µA
- 110° weite, dreifarbige Skala
- hohe Nullpunkt-Stabilität
- Einregeln des Zeigers in Skalenmitte möglich
- Empfindlichkeit
  bei Gleichspannung - 11 MΩ konst. bei allen Bereichen
  bei Wechselspannung - 1 MΩ bei 1000 Hz
- Genauigkeit: ± 3% in Gleichspannung
  ± 5% in Wechselspannung und Ohm
- Volt (Spitze-Spitze) Messung bis 2800 Volt
- Ω-Messungen bis 1000 MΩ, Genauigkeit 5%
- Kapazitäts-Messung bis 250 µF

Abmessungen: 125 x 195 x 100 mm — **Gewicht:** ca. 1,8 kg
Auf Wunsch Tastkopf RF 107 für Radiofrequenz und Tastkopf AT-107 für Hochspannung 30 kV.



Meßbereiche:

V⎓	1,5	5	15	50	150	500	1500 V
V~	3	10	30	100	300	1000 V	
V Spitze - Spitze	8	28	80	280	800	2800 V	
Ω Skalenende	1000 MΩ	100 MΩ	10 MΩ	1 MΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
Ω Skalenmitte	10 MΩ	1 MΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ	100 Ω	10 Ω
µF Skalenende	25.000 pF		0,25 µF		2,5 µF	25 µF	250 µF
µF Skalenmitte	2.000 pF		20.000 pF		0,2 µF	2 µF	20 µF
dB	— 10 + 11 dB 3 V			+ 10 + 31 dB 30 V		+ 30 + 51 dB 300 V	

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

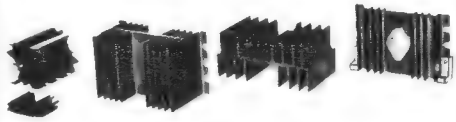
Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik
	Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M	Arlt elektronische Bauteile
	Mainfunk-Elektronik Wenzel
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• INGOLSTADT	Walter Naumann
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenhof	Josef Becker
• MEMMINGEN (Allgäu)	Walter Naumann
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann
	Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik
	Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• VECHTA/Oldbg.	Ludwig Mers
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis DM 225.–
Tastköpfe
AT-107 DM 36.–
RF-107 DM 29.–

RAUMSPAREND

Das komplette Halbleiter-Kühlsystem in Aluminium-Rippenprofilkörpern sowie Kleinkühlkörpern. Nur deutsche Fertigung. Kurzfristige Lieferung auch in Sonderlängen.



Ing. Rolf Seifert
583 Schwelm i. Westf.
Prinzenstraße 4

SEIFERT electronic

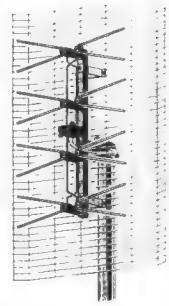
KOSTENSPAREND

Die größten Erfolgsschlager des Jahres zum Sonderpreis:

Gitterantennen K 21-60
2 Elemente 8.— 6 Elemente 15.—
4 Elemente 12.50 8 Elemente 17.50

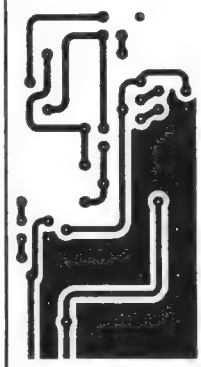
Mastbandweichen
240 Ohm 4.50 60 Ohm 5.10

Empfängerbandweichen
240 Ohm 3.— 60 Ohm 4.20



Unter 10 Stück je Type oder 25 St. sortiert oder Muster, 20% Aufschlag. Nachnahmeversand, Verpackung frei o. jeglichen Abzug.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (0471) 44486



Gedruckte Schaltungen

GLASSE · ATZ- + DAMASZIEREREI
565 SOLINGEN-MERSCHEID
POSTFACH 73 · FERNRUF 76806

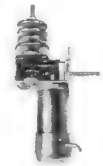
Rimpex **OHG Import-Export-Großvertrieb**

Auszug aus Sonder-Katalog **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte!

Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.–**

Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50**
Transistor-FM-ZF-Verstärker **DM 29.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50.** Näheres. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–,** 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 20.–**

Wid.-Anschlußschn. 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
Röhren: E 92 CC **2.20,** ECC 91 **1.–,** EF 93 **1.–** usw.
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–,** 40 W **DM 6.–,** 60 W **DM 20.–**

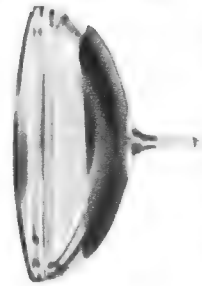


Aufzugsmotor 220 V~-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–, Hubmagnet** 12 V⎓ **DM 1.50**
220 V~ **DM 3.–, Relais** 220 V~ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß DM 4.95**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz **DM 3.85**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!
2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

TELVA-Bildröhren



Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Altkolben werden angekauft.
Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

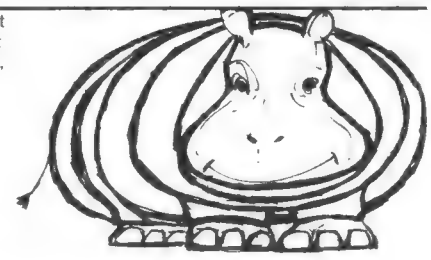
TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

---

auch für
ganz
Bequeme:
Ersatzteile durch Heninger

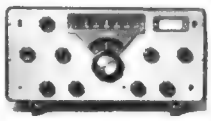
Lieferung nur an Fernsehwerkstatten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)

Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern. Qualität im Original – greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.



Das aktuelle Angebot!

RESCO-KW-Empfänger

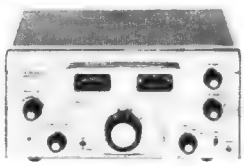


RESCO SR 600 a SSB - 3fach - Super für alle KW-Amateurbereiche, Empf.: AM 1 µV, CW 0,5 µV, S/N 10 dB. Bandbreite 0,5–1,2–2,5–4 kHz, Notch-Filter, Absenkung > 50 dB, ZF-Durchschlagfestigkeit > 60 dB, Stabilität 500 Hz nach den ersten 5 min, dann 100 Hz, Eichpunkte alle 100 Hz, Generator eingeb., Ablesegenauigkeit besser als 500 Hz auf mitlaufender Kreisskala. Der SR 600 verbindet höchste Empfindlichkeit, Trennschärfe und Stabilität mit einem soliden, mech.-elektrischen Aufbau. Eichpunktgeber-Produktdetektor, Preh-Selektor, Notch-Filter, Störbegrenzer und Spez.-S-Meter **1248.—**

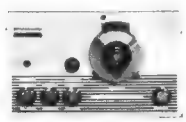
RESCO SR 650 Doppelsuper: 1. ZF 1600 kHz, 2. ZF 55 kHz, Bandpaßfilter mit 4 Bandbreiten 0,5–1,2–2,5–4 kHz. Produktdetektor für SSB, eingebauter Eichmarkengenerator 3,5 MHz; **Frequenz-Bereiche:**

Band	Frequenz	Band	Frequenz
160 m	1,8– 2 MHz	15 m	21,0–21,5 MHz
80 m	3,5– 4 MHz	10 m	28,0–30,0 MHz
40 m	7 – 7,5 MHz	6 m	50,0–54,0 MHz
20 m	14 –14,7 MHz		

Rö.: 6 BA 6, HF-Vorverstärker, 6 AU 6, 1. Mischer 12 AV 7, variabler Oszillator mit Katodenfolger, 6 BE 6, 2. Mischer und Oszillator 6 BA 6, 1. ZF-Stufe auf 55 kHz, 6 BA 6, 2. ZF-Stufe auf 55 kHz, 6 AL 5, AM-Demodulator AVC und ANL, 6 EA 8, Produktdetektor und BF 0, 6 BM 8, zweistufiger NF-Verstärker, 6 AU 6, Eichgenerator 3,5 MHz, O B 2, Stabilisator **675.—**



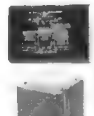
LAFAYETTE HA 350, 3,5–4,0 MHz, 7,0–7,5 MHz, 14–14,5 MHz, 21,0–21,5 MHz, 28,0 bis 28,5 MHz, 28,5 bis 29,1 MHz, 29,1–29,7 MHz, SSB oberes und unteres Seitenband wählbar AM, CW, mechanischer Filter, Doppelsuper, Präz.-Abstimmung, Produktdetektor für SSB und CW, Diodendetektor für AM-autom. Störbegrenzer, AVC mit 2 Zeitkonstanten. WWV-Empf., Empfindlichkeit besser als 1 µV, für 10 dB S/N, 100 kHz Eichgenerator, Bandbreite 2 kHz bei 6 dB. Breite 38 cm, Höhe 19 cm, Tiefe 25,5 cm **825.—** Jetzt endlich wieder lieferbar!



KW-Empfänger-Bausatz KWB 10/80, Frequ.-Ber. mit Zusatzspulen
A 3–5 MHz, D 20–30 MHz
B 6–10 MHz, E 33–55 MHz
C 10–16 MHz, ZF 455 kHz
Rö.: 6 BE 6, 6 BA 6, 2 × 6 AV 6, 5 MK 9, Daten: BVO, AVC, MVC, Sendeempfangsschalter, Kopfhöreranschluß, Feintrieb **148.—**
dito, jedoch kpl. geschaltet, betriebsbereit **174.50**
Zusatzspulen, für 16–55 MHz **19.50**

TRANSISTOR-Multiband-KW-Kofferempfänger, MW, 3×KW, Frequenz-Ber.: 0,515 MHz bis 22 MHz in 4 Bereichen, ZF 458 kHz, 1-W-Endstufe, Betr.-Spannung 9 V + Skala in MC geeicht. Trans.: 2 × OC 71, 2 × OC 74, 3 × AF 116. Maße: 29,5 × 19,5 × 10 cm, Gewicht 4,7 kg **169.50**

TIEFPASSFILTER zur NF-BANDBEGRENZUNG für SSB. Durchlaß-Frequenz: 300 bis 3500 Hz. Abfall bei 5000 Hz > 50 dB. Besonders geeignet für SSB-Amateure **24.50**



MODULATIONS-TRAFO
Primär 9000 Ω, Gegentaktwicklung sek. 2800 Ω, PA-Wicklung **14.50**

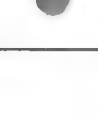
COLINS MODULATIONS-TRAFO
Prim.: 6000 Ω, Gegentaktwicklung 20 W, für 2 × 6 V 6, sek. 6000 Ω für PA, Rö.: 807 **19.50**

KW-4fach-Drehko, 4 × 100 pF, kom. Ausführung, Messing, stark versilbert **29.50**

MORSETASTEN

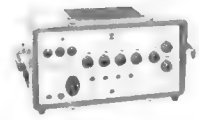
Kleinmorsetaste, besonders geeignet für Mobilstation, 60×40×40 mm **4.95**

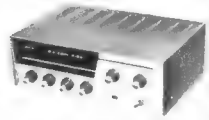
Amerikanische Militär-Morsetaste J 38 Ein Arbeits- und ein Ruhekontakt mit Kurzschlußbügel, Hub- und Tastdruckeinstellung **7.95**



HF-Strommesser zur Messung der Sendeleistung. Drehspulmeßinstrument mit Thermoelement, Meßbereich 0–4 A, Innenwiderstand 0,06 Ω. Maße: 90 × 65 × 40 mm **7.95**

HI-FI-MISCHVERSTÄRKER ST 25, speziell für Musikkapellen, 4 mischbare Eing., getrennter Höhen- u. Baßregler, Summenregler, leistungsstarke Gegentaktendstufe, Frequ.-Ber. 40 bis 15 000 Hz, ± 2 dB, Sprechleistung 25 W **298.—**



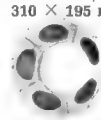


ST 30 Mischverstärker 30 W. Ultralinearer Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischbare Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregler, Frequ.-Ber.: 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB, Eing. 1 + 2: 10 mV; Eing. 3 : 300 mV, Sprechleistung 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: EC 83, EBC 91, ECC 85. 4 × EL 84 **295.—**

NORIS-HI-FI-FM-TUNER-STEREO-VERST. ST 120 a, Frequ.-Ber.: 88–108 MHz, Verstärkerteil 2 × 5 W pro Kanal, Frequenzgang: 50 bis 15 000 Hz, getrennte Höhen- u. Tiefenregelung. Eingänge für Phono und Anschlußmöglichkeit für handelsübliche Stereodecoder. 7 Rö., Netzanschluß 220 V, 50 Hz, Maße: 320 × 105 × 240 mm **298.—**

Isophon-Stereo-Kompakt-Box KSB 12–20, 12 W Nennbelastbarkeit, 20 W bei Sprache und Musik, Frequenz-Ber.: 60–20 000 Hz nach DIN genormt, kleiner Klirrfaktor, Maße: 250 × 170 × 180 mm. Der Lautspr. arbeitet nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand, Imp. 4 Ω **89.—**

Isophon-Lautspr.-Chassis WLS 726, Nennbelastbarkeit 8 W, Frequ.-Ber.: 40–8000 Hz, ovaler Korb, 310 × 195 mm, Imp. 4 Ω **21.50**



Lorenz-Hi-Fi-Lautsprecher WLS 780 Nennbelastbarkeit: 15 W, Frequ.-Ber.: 30–6000 Hz, Korbdurchmesser 310 mm, max. Höhe auf Schallwand 115 mm, Imp. 4 oder 16 Ω **57.—**

Statischer Hochtonlautsprecher Lorenz WLS 751 Maße: 75 × 75 mm **1.50**

RESCO-Flugfunkempfänger RAR 55

Monitor für Flugfrequenz von 108 bis 136 MHz, für Segel- und kleine Flughäfen zum Einsatz als Überwachungsempfänger, 2 HF-Vorstufen mit Nuvistor 6 CW 4, hochempfindlich, Rauschsperre, 8 Röhren mit 11 Röhrenfunktionen, Lautsprecher **298.—**

RESCO TAXENFUNKEMPFÄNGER RAR 52, techn. Daten wie RAR 55, Frequ.-Ber. jedoch 152–194 MHz, in diesem Frequ.-Ber. arbeiten z. B. Taxi-Funk, Arzt-Funk, kommerzielle Funkdienste **296.—**

NEU! RAR 50, Frequ.-Ber.: 30–50 MHz zum Empfang, der in diesem Frequ.-Ber. arbeitenden kommerziellen Stationen, eingeb. Rauschunterdrükkung, Modulationsart FM, sonstige techn. Daten wie RAR 55 **294.—**

TELEFUNKEN-UKW-FAHRZEUG-FUNKANLAGE Q 80 D 2, EMPFÄNGER Q 80 D 2 E

Frequenzbereich: 70–87,5 MHz, darin 4 schaltbare Festfrequenzen, quarzgesteuert, Doppelsuper 1. ZF 10,7 MHz, 2. ZF 1,9 MHz, Modulationsart Telefonie F 3, Empfindl. < 4 kTo. Strombedarf 12 V, 1,2 A Heizung, 250 V, 80 mA Anode. Rö.: 6 × EF 410, 2 × EF 80, ECL 113, EAA 91, EAF 42, ECC 81, ECH 42. Dieses Gerät ist in Bausteinen aufgebaut, so daß ein evtl. Umbau sehr einfach ist. Das Gerät wird kpl. mit Rö. und Quarzen auf Funktion überprüft geliefert. Es ist in sehr gutem Zustand, meist ungebraucht. Maße: 400 × 160 × 140 mm. Handbuch in deutscher Sprache und detailliertem Schaltbild wird mitgeliefert **198.—**
Handbuch einzeln **5.—**

SENDER Q 80 D 2 S

Frequenzbereich: 70–87,5 MHz, darin 4 quarzgesteuerte Kanäle. **Sendeleistung:** Input 25 W, **Output:** 15 W an 60 Ω. **Sendeart:** Telefonie F 3, beheizter Thermostat, die einzelnen Stufen sind auf separaten Bausteinen aufgebaut, so daß sich mit Leichtigkeit noch eine Verdopplerstufe einbauen läßt, die das Ausgangssignal auf 144–146 MHz bringt. Strombedarf: Heizspannung 12 V, 2,25 A (mit Thermostatenheizung), Anodenspannung 250 V, Anodenstrom 180 mA, Gitterspannung – 20 V. Maße: 400 × 160 × 140 mm, mit deutschsprachigem Handbuch u. Umänderungsanweisung für 144 MHz. Rö.: EAA 91, ECH 42, 3 × EF 80, ECL 113, als Senderöhre findet die EL 152 Verwendung (der Rö.-Satz würde allein schon DM 110.– kost.) **145.—**
Handbuch einzeln **5.—**
Das Gerät ist neuwertig und überprüft.
Beide Geräte zusammen **nur 293.—**

Komplette Fahrzeug-Funkanlage, bestehend aus Empf. Q 80 D 2 E, Sender Q 80 D 2 S, Autostromversorgungsteil für 12 V, Montagerahmen, Bedienteil mit Handapparat u. Lautsprecher, Steckern, Antennenweiche, Antenne u. Handbuch **498.—**

LOEWE OPTA Hi-Fi-Stereo-Export-Einbauchassis 20 Krs., 8 Rö.: ECC 85, ECH 81, EF 85, EABC 80, EBC 91, EM 84, EL 84, EL 84, B 250 C 125, UKW 88–108 MHz, MW 510–1630 kHz, KW 1 13–41 m = 6,8–22,5 MHz, KW 2 49–120 m = 2,2–7 MHz, 13 Drucktasten, Maße: 560 × 190 × 210 mm. 2 Lautspr.-Chassis, fabrikneu, 6 Mte. Gar. **239.—**
UKW-Stereo-Decoder **54.—**
Weitere Rundfunkchassis auf Anfrage!

INVENTUR-SONDERANGEBOT!
Vorführgeräte, Dekorationsstücke, Sonderposten, zum Teil mit kleinen Schönheitsfehlern, aber mit voller Garantie, vielfach Einzelstücke, daher Zwischenverkauf vorbehalten.

KOFFERSUPER:
Akkord Pinguin Royal, 9 Trans., U–K–M–L **199.—**
Akkord Autotourist, 9 Trans., U–K–M–L **199.—**
Blaupunkt Diva, 10 Trans., U–M–L **169.—**
Blaupunkt Derby, 11 Trans., U–K–M–L **199.—**
Blaupunkt Riviera, 11 Trans., U–K–M–L **209.—**
Graetz Dasy M, 9 Trans., U–M–L **139.—**
Grundig Motoboy 203, 10 Trans., U–M **159.—**
Grundig Autoboy 204, 10 Trans., U–K–M–L **179.—**
Loewe Opta Autolord 52330, 10 Trans., U–K–M–L **219.—**
Philips Evette, 9 Trans., U–K–M–L **159.—**

RUNDFUNKGERÄTE:
Philips Philitina 122, 4 Rö., U–M–L **119.—**
Loewe Opta Tempo 6710 W, 5 Rö., U–M–L **129.—**
Philips Philetta 233, elfb., 4 Rö., U–K–M–L **159.—**
Siemens RC 11, 6 Rö., U–K–M–L **189.—**
Telefunken-AEG Caprice 1151, 5 Rö., U–K–M–L **129.—**
Loewe Opta Kobold 5960 Batt., 9 Trans., U–M **59.50**
Telefunken-AEG Largo 11253, 5 Rö., U–K–M–L **209.—**
Telefunken-AEG Banjo 1462, 5 Rö., U–K–M–L **199.—**
Telefunken-AEG Rhythmus 1163, 6 Rö., U–K–M–L **219.—**
Graetz Musica 1214 Stereo, 6 Rö., U–K–M–L **279.—**
Graetz Musica 1316 L, mit Stereo-Decoder, 6 Rö., U–K–M–L **359.—**
Loewe Opta Venus 4771, 9 Rö., U–2×K–M–L **289.—**

FERNSEHGERÄTE:
Graetz Reichsgraf F 161, m. Rdfk., UHF, 63 cm **448.—**
Graetz Burggraf F 743, m. UHF, 59 cm **748.—**
Graetz Peer F × 04, m. UHF, 59 cm **798.—**
Graetz Maharadscha F 381, m. UHF, komb., 53 cm **898.—**
Graetz Maharani F 391, m. UHF, komb., 53 cm **998.—**
Loewe Opta Thalia 1657, UHF, 61 cm **648.—**
Loewe Opta Astoria 2666, m. UHF, 53 cm **998.—**
Loewe Opta Tribüne 2692, m. UHF, 59 cm **998.—**
Loewe Opta Trianon 2686, m. UHF, 59 cm **1098.—**
Loewe Opta Trianon 2696, m. UHF, 59 cm **1098.—**
Metz 961, m. UHF, 53 cm **298.—**
Metz 1020, m. UHF, 53 cm **448.—**
Philips Leonardo Tr 23 CD 361, UHF, 59 cm **898.—**
Saba S 125 – 25 Stg., m. UHF, 53 cm **598.—**

MUSIKSCHRÄNKE:
Graetz Grazioso 41118, 7 Rö., U–K–M–L **429.—**
Graetz Scerzo 71118, 7 Rö., U–K–M–L **498.—**
Graetz Cantilene 7918, 8 Rö., U–K–M–L **598.—**
Imperial Allassio, 5 Rö., U–K–M–L **348.—**
Loewe Opta Clivia 3805 T/W, 8 Rö., U–M–L **348.—**
Loewe Opta Lotos St 32208, 8 Rö., U–K–M–L **429.—**
Philips Stella 592, 8 Rö., U–M–L **498.—**
Saba Hegau, 7 Rö., U–K–M–L **348.—**
Schaub-Lorenz Ballerina 30, 9 Rö., U–K–M–L **548.—**

UHF-TUNER mit TELEFUNKEN-Röhren, mit 6 Mte. Garantie, 2 × PC 86, ausgebaut, überprüft, betriebsbereit
1 St. **26.50** 3 St. à **24.50** 10 St. à **21.50**

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die einschlägigen Bestimmungen der Bundespost zu beachten.
Versand per Nachn. nur ab Lager Hirschau. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–, Ausland mindestens ab DM 50.–, sonst DM 5.– Aufschlag. Teilz. ab DM 100.–, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Verl. Sie KW- und Teile-Katalog.

Klaus Conrad 8452 Hirschau, Abt. F 3 Ruf 0 96 22/2 22–2 24

Filialen: NÜRNBERG – REGENSBURG – HOF/S.
Lorenzerstraße 26 Rote Hahnengasse 8

mehr fürs Geld

Walter antenne

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (02361) 23014

Fernseh-Antennen für Band III	Nettopreise
404 (4 El., Kanal 5-12)	8,–
802 (8 El., Kanal 5-12)	14,40
1002 (10 El., Kanal 5-12)	18,40
L 10 (10 El., Kanal 5-12)	24,80

UHF-Mehrbereichs-Antennen für Bereiche IV und V

DF 4 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit kunststoffbeschichteter Gitterwand, Kanal 21-64 26,80

F 8 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit verzinkter Gitterwand, Kanal 21-64 18,50
ab 5 Stück 17,50

DC 16 Corner-Ant., Kan. 21-60	26,–
DB 13 (13 El., Kanal 21-60)	16,80
DB 17 (17 El., Kanal 21-60)	19,60
DB 21 (21 El., Kanal 21-60)	25,20
DB 28 (28 El., Kanal 21-60)	33,60
UHF-VHF-Tischantenne	10,–

Empfänger-Trennfilter
FE 240 Eg. 240 Ω Ag. UHF/VHF 4,–
FE 60 Eing. 60 Ω Ausg. UHF/VHF 4,60

NEU

UKW-Stereo-Antennen	Nettopreise
U D Dipol	7,60
U 2 2 Elemente	12,–
U 4 4 Elemente	19,20
U 5 5 Elemente	21,20
U 8 8 Elemente	33,60

Ant.-Weichen, Mastmontage

FA 240 Eing. UHF/VHF Ausg. 240 Ω	6,40
FA 60 Eing. UHF/VHF Ausg. 60 Ω	6,80
Einbauweiche in UHF-Antenne Ausg. 240 Ω	3,92
Ausg. 60 Ω	3,92

Bandkabel 240 Ω, per m	0,16
Schlauchkabel 240 Ω, per m	0,28
Koaxkabel 60 Ω, per m	0,56
Schaumstoffkabel 240 Ω, per m	0,35

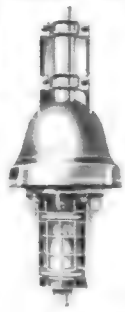
Antennen-Verstärker

Stromvers. + Verstärker = 1 Einheit	
TRV 1 UHF Gew. 9-12 dB	59,–
TRV 1 VHF Gew. 14 dB	49,–

Bei Bestellung bitte Kanal angeben

CDR-Antennen-Rotore

für einwandfreien Stereo- und Fernseh-Empfang, Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät:



TR 11 A mit Anzeigeinstrument und Richtungsskala, Rohr-⌀ bis 38 mm **DM 147.—**

TR 2 CM, elegantes Steuergerät mit beleuchteten Skalenfeldern für die Antennenrichtung, Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 179.50**

AR 22 E mit Richtungsvorwahl, Rotor dreht automatisch in die vorgewählte Richtung; Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 185.—**

TR 44 für kommerzielle Dienste, Präzisionsanzeige der Antennenrichtung, Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 360.—**

Alle Typen 220 V~, schnelle, einfache Montage.

Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

R. SCHÜNEMANN, Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

Transistor-Konverter und Verstärker

Deutsche Markenfabrikate, verschiedene Ausführungen laufend ab Lager lieferbar. Kennen Sie schon unsere **neuen Preise?** Sie sollten noch heute danach fragen, natürlich unverbindlich. Bebilderte Liste frei.

B. NEUBACHER Spezialgroßhandel
545 NEUWIED, Fach 3, Tel. 02631-24711 (Tg. u. Nacht)

Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

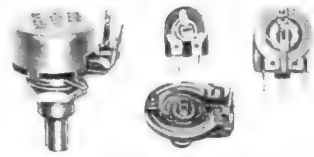
W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Ab 2 Stück frachtfrei. Altkolben werden laufend angekauft. Bitte Preisangebot anfordern.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30



HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

Verlangen Sie Prospekte!

Alu-Schilder

in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken zum Selbermachen

Mit **AS-ALU®** — der fotobeschichteten Aluminiumplatte — denkbar einfachste Herstellung von einzelnen Metallschildern in der Dunkelkammer. Schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. 100%ig industriemäßiges Aussehen, lichtecht und gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. Fertigung so einfach wie die einer Fotokopie.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10n, Telefon 2 38 30

Vertretung für Österreich: Firma Georg Kohl u. Sohn, Wien 4, Favoritenstr. 16

Transistortechnik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Transistor-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie Ihre Transistorgeräte (Empfänger, Verstärker, Meßsender, Prüfgeräte, Superhet und viele andere) selbst bauen? Wollen Sie solche Dinge reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?

Durch den hochinteressanten Fernlehrgang „Radio-Transistor-Praxis" bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie lernen auf neuartige und außergewöhnliche Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Viele hundert Bauteile erhalten Sie neben dem schriftlichen Lehrmaterial. Sie bauen daraus unter Anleitung erfahrener Fachlehrer hochwertige Transistorgeräte auf. Vorkenntnisse brauchen Sie nicht. Wenn Sie solche besitzen oder sogar Radio-Fachmann sind, können Sie durch diesen Lehrgang Ihre Kenntnisse vervollkommnen und zu einem gewissen Abschluß bringen.

Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos und unverbindlich zuschicken.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT, Abt. T 4 C, 28 Bremen, 17, Postfach

GUTSCHEIN

Diese interessante Broschüre erhalten Sie kostenlos!
„Radio-Transistor-Praxis"

Name:

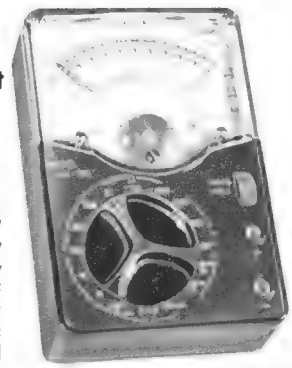
Anschrift:

Ich bitte um kostenlose und unverbindliche Zusendung der vorgenannten Broschüre.

UNSER SONDERANGEBOT!

Universal-Meßgerät
Modell NH 200, 20000 Ohm/Volt

in verbesserter Ausführung!
Mit größerer Skala!



Technische Daten:

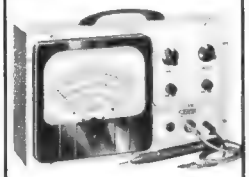
Gleichspannung: 0,25, 10, 50, 250, 500, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 500, 1000 V; Gleichstrom: 50 µA, 25 mA, 250 mA; Ohm: 7 kΩ, 700 kΩ, 7 MΩ; dB: —10 dB~, +22 dB, +20 dB~, +36 dB; Ohmmeter-Batterie: 3 x 1,5 V; **Zubehör:** 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 3 Batterien. Maße: 127 x 100 x 38 mm

nur **39.75,** Ledertasche **8.90 DM**

MERKUR-RADIO-VERSAND, 1 Berlin 41, Schützenstr. 42, Telefon 729079

Bewährte EICO Service-Geräte

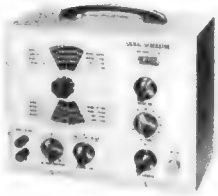
Röhrenvoltmeter 232
DM 169.–



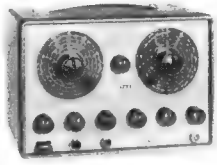
Röhrenvoltmeter de Luxe
249 DM 239.–
mit umschaltb. Tastkopf US-Pat.

Service Klein-Oszillograph
430 DM 299.–

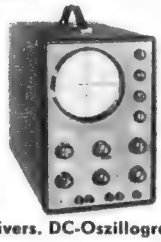
Breitband-Oszillograph
460 DM 499.–



Meßsender 324
DM 199.–



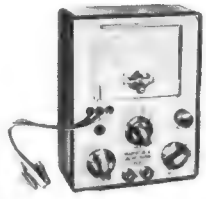
Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369 DM 499.–



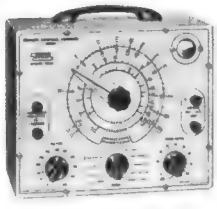
Univers. DC-Oszillograph
427 DM 445.—

Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 249.–

Grid-Dipmeter 710
DM 199.–



Transistor-Prüfgerät 680
DM 158.–



RC-Meßbrücke 950 B
DM 175.–

Netzbatterie mit Ladegerät 1064 DM 315.–

ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

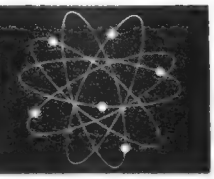
Preise sind für Bausätze – alle Geräte betriebsfertig lieferbar, auch auf Teilzahlung.

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen
EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

BERNSTEIN-Service-Set
„Allfix"

BERNSTEIN
Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

DIESES HOBBY FÜHRT SIE ZUM ERFOLG



EURATELE erschließt Ihnen in Ihrer Freizeit das ganze Gebiet der Radio- und Transistor-Technik von Grund auf; aber nicht nur theoretisch. Mit den Lehrbriefen erhalten Sie Hunderte von Radio- und Transistor-Teilen. Aus ihnen bauen Sie alle wichtigen Geräte bis zum Superhet-Empfänger. Sie gehören Ihnen. So werden Sie zum begehrten Spezialisten für Radio- oder Transistor-Technik.

Zwei Kurse stehen zur Wahl:

1. Radio-Technik. Sie bauen: ein Universal-Meßgerät, einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät, einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren.

2. Transistor-Technik. Sie bauen: einen Transistor-Empfänger, ein Prüfgerät für Transistoren und Halbleiterdioden, einen transistorbestückten Signalgenerator.

In keinem Fall brauchen Sie sich zur Abnahme des ganzen Kursus zu verpflichten. Sie können die Lektionen beliebig abrufen und den Kursus unterbrechen oder ganz abbrechen. EURATELE bindet Sie durch keinen Vertrag.

Fordern Sie die kostenlose Informations-Broschüre von

EURATELE Abt. 59
Radio-Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

Qualitäts-Antennen keine Billigausführungen

VHF, Kanal 5–12	UHF, Kanal 21—60
4 El. 9,50/4/Kart.	8 El. 11,70/2/Kart.
6 El. 13,60/4/Kart.	13 El. 19,35/2/Kart.
10 El. 28,80/1/Kart.	19 El. 25,60/1/Kart.
14 El. 41,85/1/Kart.	28 El. 38,70/2/Kart.
(Langbauweise)	

Ant.-Weiche 240 Ω 8.—, Empf.-Weiche 240 Ω 4.50 DM
Versand per Nachnahme.
ANTENNEN-GESELLSCHAFT mbH, 79 Ulm-Wiblingen, Fischhauserweg 111

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel
55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 49 54

Mikrofon-vorverstärker Type 315/65

Der Mikrofonverstärker ist ein Gerät für verschiedene Anwendungsmöglichkeiten.
Als Zwischenglied von Mikrofon zu Radiogerät, als Babysitter, ebenso als Verstärker bei zu langen Mikrofonleitungen, oder auch für Tonbandaufnahmen, wobei eine hohe Mikrofonempfindlichkeit erwünscht ist.
Durch den Mikrofonverstärker erzielen Sie eine 330fache Verstärkung.
Spannung: 9-V-Batterie; Verstärkung: 330fach, 50 dB; Stromaufnahme: 0,8 mA; Eingang: 200 Ω; Ausgang: 5 kΩ; Frequenz: 15 Hz — 20 kHz.
Bitte fordern Sie unsere technischen Unterlagen und Preisblätter an!
Lieferung **nur** an den Groß- und Fachhandel!

H. KRAUSKOPF · 7541 Engelsbrand / Kreis Calw
Elektronischer Gerätebau · Spezialgroßhandel

Studio-Lautsprecher

bei

ARIOLA - BARCLAY - CAPITOL - CBS - COLUMBIA - COMMAND - EMI - NBC - PARAMOUNT WARNER BROS. - UNION-MÜNCHEN - ABC TIME - UNITED ARTISTS - WALT DISNEY UNIVERSAL - 20th-CENTURY FOX

von

Generalagent
ULTRASCOPIC
8 München 2
Sendlinger Str. 23
Telefon 24 15 12

UHF- TRANSISTOR-SCHNELLEINBAUKONVERTER

100 000fach bewährtes deutsches Markenfabrikat.
Kein Eingriff in die Schaltung erforderlich, deshalb für jedes Fernsehgerät geeignet.

Technische Daten:

- Transistoren: 2 x AF 139
- zum Empfang aller UHF-Sender im Bereich von 470–860 MHz geeignet
- Abstimmung kapazitiv und nahezu frequenzlinear.

1 Stück **45.50** 5 Stück à **45.–** 10 Stück à **44.50**

Gleiche Ausführung wie oben mit Zubehör, jedoch unverkabelt:

1 Stück **40.–** 5 Stück à **39.50** 10 Stück à **39.–**

6 Monate Garantie. Alle Preise rein netto ab Lager. Nachnahmeversand. Großabnehmer Sonderangebot anfordern.

Fachgeschäft für UHF-Bedarf und Antennen
DIETER GEISSLER 43 Essen, Weißenburgstraße 17

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

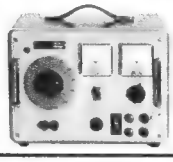
1965/66
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

QUARZ-THERMOSTATE
aus USA. Beste Ausführungen für HC-6/U- und HC-13/U-Quarze. Reiche Auswahl auch für Spezialtypen. Prospekte auch für Quarze von 700 Hz bis 100 MHz kostenlos.
Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!
WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 61 52 68
Telex 4-13 917

R T M Hochspannungsgerät
stufenlos regelbar, von 0-2000 Volt= (0,2 A)



moderne Bauweise,
geringe Abmessungen
Netto DM 875.-
Ing. H. Riedhammer
8031 Gröbenzell b. München

FOTOAMATEURE
Günstigste Sonderangebote fast aller Weltmarken!
Kostenlose Broschüre F 1/66 m. Rabattstaffel anford.
Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co.
2 Hamburg 11, Hopfensack 20
Telefon 22 69 44, Fernschreiber 02-14 215
FOTO-ELEKTRONIK

Auf Draht bleiben durch Studium moderner **Fachbücher**
Immer dabei mit neuer „RIM-Literaturfibel" und Katalog „Meß- u. Prüfgeräte" gratis — Postkarte genügt
„RIM-Bausteinfibel" Nachn. DM 4.30
RADIO-RIM · Abt. Literatur · 8 München 15 · Postfach 275

Rali
ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

UHF-Antennen für Band IV od. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III
4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I
2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen
Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennenweichen
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Größe 0 bis 14 mm ∅, netto DM 23.-
Größe I bis 20 mm ∅, netto DM 34.-
Größe II bis 30,5 mm ∅, netto DM 57.-
Größe III bis 40 mm ∅, netto DM 145.-
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 112.-
Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

TRANSFORMATOREN
H.K.
Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 3000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen kurzfristig
Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

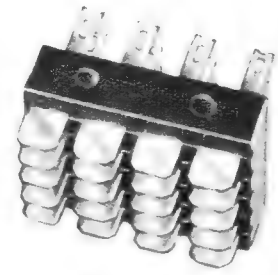
Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1–9 Stück	10–100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.–	DM 6.–
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

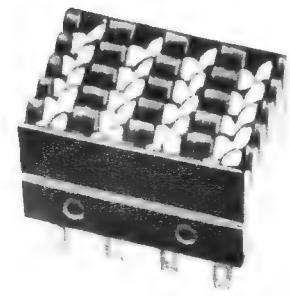
REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Ericsson
Stockholm
Stets eine gute Verbindung

R P V



R N V

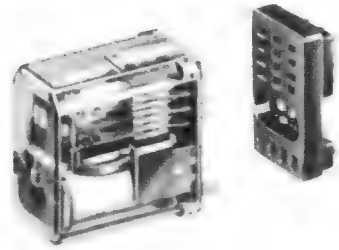


Kontakteinheiten mit 20 bis 600 Kontakten.
Geeignet zum Anschluß von Baueinheiten und zur Eingabe von Programmen.
Für Sonderzwecke auch vergoldet lieferbar.
LIEFERUNG SOFORT AB LAGER!

ERICSSON VERKAUFS GMBH
4 Düsseldorf-Rath
Wahlerstraße 2, Postfach 136
Telefon 63 30 31, FS 8-586 871

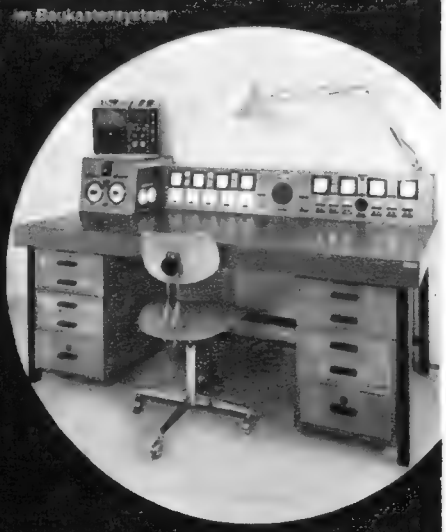
Antennensteckrohre (feuerverzinkt)
Stahlpanzerrohr (VDE 0855, beacht.)
2 m lang, 37 mm ∅ DM 7.50, 10 Stück DM 71.25
Kunststoff-Mastkappen 10 Stück DM 1.50
Befestigungsschellen 1 Stück DM -.55
Antennenrohr-Gußfüße 1 Stück DM 3.95
Großabnehmer fordern Sonderangebot
Manfred Renner 84 Regensburg 2 Postfach

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

ENSSLIN Arbeitstisch F



klare Übersicht — griffbereite Ordnung
große Arbeitsfläche — funktionsgerecht variabel

Fordern Sie Angebot auch mit **Hera-Meßanlage!**

GUSTAV ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk, Abt. F
708 AALEN, Telefon 07361/2089

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

	DM
VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	14.50
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	16.30
16 Elemente	21.50
22 Elemente	26.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB 14.80 14 dB	24.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.90
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.90
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.16
Schaumstoffkabel pro m	0.28
Koaxialk. pro m	0.60

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78

2pol. Klemmlötleiste
kommerzielle Ausführung, schwarz, Bakelit
3 × 10 × 38 mm —.20

ROSENTHAL-Drahtpotentiometer
Typ: P 4 trop. (4 Watt), ⌀ 20 mm, mit 6-mm-Achse, 20 mm lang

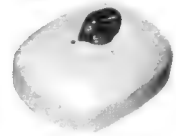
5 kΩ 2.95
8 kΩ 2.95

Rändelpotentiometer
ker. Ausführung, Fabr. Dralowid, 1 MΩ log.
Knopf weiß, ⌀ 24 mm 1.—

Flachbahn-Schiebe-Einstellregler
Fabr. Ruwido, 5 MΩ lin —.75

Schraubtrimmer
kommerzielle Ausführung, versilbert, 1...8 pF, 6 × 20 mm —.30

Kleinstpotentiometer
10 kΩ lin., m. Zentralbefestigung. Gehäuse-⌀: 15 mm; Achs-⌀: 4 mm; Achslänge: 32 mm —.90



Antennen-Umschalter 60 Ω
zum Anschluß von 2 Antennen an einen Empfänger. Auch für UHF geeignet 5.75

ZF-Sperrkreis
AM-ZF-Sperrkreis, 430–510 kHz, dient in der Hauptsache zur Verwendung vor Verstärkern bei Störungen durch Telegraphiesender in diesem Bereich. Ein- und Ausgang: 60 Ω, Sperrdämpfung 25–34 dB DM 4.95

SIEMENS-Kammrelais
Typ T.rls. 154d, 700 Ohm, 4 Umschaltkontakte mit Plexihaube 5.95

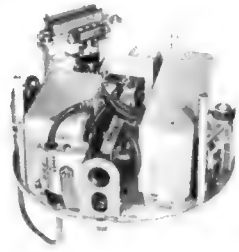
STEREO-DECODER
Westdeutsches Markenfabrikat mit Röhre 6 BH 6
Größe: 27 × 60 × 206 mm, mit kleinen Abgleichfehlern 49.50

NADLER RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 · Fach 20 728

Angebot freibleibend, Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.— DM. Ausland nicht unter 30.— DM. **Bitte keine Vorauskasse!**

FUNAT-Sonderangebot!

Steuerungs-Baustein aus US-Flugkörper Type XSA–M–A–7
Sende-Empfänger, ca. 2700—3000 MHz
bestehend aus



1. **Vergoldeten Hohlleiter mit Magnetron, Type Raytheon Rk 6229**
2. 2 gekapselte UHF-Dioden und 1 Präz.-Motor
3. **Modulations-Einheit mit 3 Röhren** (2 D 21, 6021 usw.), mit 1 Präzisions-Relais (4 Ruhekontakte), 1 900-Hz-Resonanzkreis (Toroidspule) UKW-Drossel-Einheit (10 Stück) mit Drehschalter. Mehrere Minatur-Stecker (vergoldete Kontakte) mit 50-Ohm-Koax-Kabel
4. **Verstärker-Decoder-Einheit** mit Empfangsbauteil und 4 elektr. Resonanzkreisen, **einschl. 6 Subminiatur-Röhren und 3 Dioden** mit 4 Koaxialzuleitungen RG 62/U mit Miniatur-Stecker, 7poliger Koaxstecker, vergoldet, mit Arretierung, 2 Steckerkupplungen (16- und 24-polig), vergoldet.

Die Baugruppen-Einheiten sind mit Stecker-Kupplungen verbunden und auf 8-mm-Dural-Grundplatten montiert. Alle Kondensatoren und Widerstände sind hochwertige Mil.-Ausführungen.
Zustand neu und ungebraucht Preis auf Anfrage

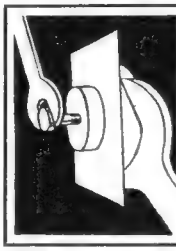
Für ernsthafte Interessenten sind noch folgende Bausteine des gleichen Flugkörpers am Lager. Bitte Spezial-Prospekt anfordern!

Kreisel-Aggregat-Baustein mit Kurskreisel, **3 Stück Wendekreisel** mit Fernübertragung, Beschleunigungsmesser, elektr. Verstärker für Querlage, Höhenlage und Gierbewegung, einschließlich 28-Volt-=-Bordnetz, Befehlskonverter mit 40 Subminiatur-Röhren, hydraulische 2-Achsen-Rudermaschine und den hydraulischen Akkumulator.

Restposten: US-Funksprechgeräte, bis ca. 15 km Reichweite bei opt. Sicht.
WS 88 mit 14 Röhren und 2 Quarzen, 4 schaltbare Kanäle, ca. 40 MHz.
BC 1000 mit 19 Röhren und 2 Quarzen, 40—48 MHz, durchstimmbar.
Preis: pro Geräte-Typ, ungeprüft, in Original-Gehäuse ..... **DM 49.—**
Antennen WS 88 DM 6.80, BC 1000 DM 12.50. Mikrofonhörer-Garnitur WS 88 oder BC 1000 DM 19.50.

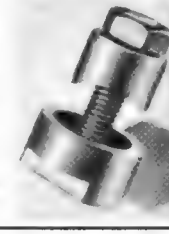
LORENZ UKW 15 W, FM, Funkstation für 12 V und 220 V, 22 Röhren, 16 Quarzkanäle schaltbar, ca. **50 km Reichweite.** (Ausführliche Beschreibung in Funkschau 1/66, S. 54). Auf Original-Zustand überprüft **DM 495.—**

FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg 8, Augsburger Straße 12, Tel. (08 21) 36 09 78, Postscheck-Konto München 999 95, Bankhaus HAFNER 11 369



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ⌀, DM 11.- bis DM 58.30



W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 - Telefon 5 16 70 29

Technische Spritzgußteile bis 150 Gramm

● hohe Präzision ● optimale Leistung ● kurze Lieferfristen

MÜLLER + WILISCH, Plastic-Werk, 8133 Feldafing bei München, Postfach 15

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.85	EF 80	2.60	EY 86	2.75	PCF 82	3.20	PL 36	4.95
EAA 91	2.10	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.85	PL 81	3.60
EABC 80	2.60	EF 89	2.50	PC 88	5.40	PCL 81	3.25	PL 500	6.60
ECC 85	2.70	EL 34	5.50	PCC 88	4.30	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.40	PCC 189	4.70	PCL 85	4.05	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.50	PCF 80	3.15	PCL 86	4.05	PY 88	3.55

Heinze & Bolek, Großhdlg., 863 Coburg, Postf. 507, T. 09561/4149, Nachn.-Vers.

TECHNIK Katalog neu!

Amateurfunk - Radiotechnik - Elektronik - Transistortechnik - Bausätze u. fertige Geräte - Meßinstrumente für Bastler und Service - Bauteile - Röhren - Transistoren - Funksprechgeräte - Fachbücher - Bastelbücher - Werkzeuge u.v.a.

130 Seiten Großformat, viele Abbildungen, Schutzgebühr 1.50 DM in Briefmarken oder Nachn. (+ Kosten).

Technik-Versand - **28 Bremen 17** - Abtl. K 6, Postfach

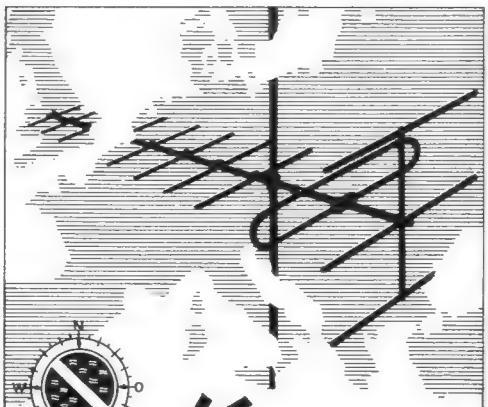
UNION CARBIDE

Kemet Tantal Kondensatoren

mit festem Dielektrikum MIL-geprüft

PROMPT LIEFERBAR

NEUMÜLLER & CO GMBH
8 MÜNCHEN 13
SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a
TELEFON 299724 - TELEX 0522106



Kompass-

FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

MINITEST-Universal

der kleinste und eleganteste Signalgeber für Rundfunk- **und** Fernsehtechnik.

Signal: Von ca. 1 kHz-500 MHz amplituden- und frequenzmoduliert. Ideal für den Fernseh-Kundendienst in Außendienst und Werkstatt. Preis DM 44.20

Vertrieb durch den einschl. Fachgroßhandel, wenn nicht erhältlich, direkt durch den Hersteller.

Biwisi
Elektronik – Gerätebau
7832 Kenzingen, Postfach 48

Österreich:
Heinz W. Bubik, Großhandel
Graz, Keplerstraße 110

Suchen Sie als Entwickler oder Konstrukteur ein Relais mit Wiederkehr eines stets gleichen Kontaktwiderstandes, selbst bei kleinsten Spannungen, so wählen Sie

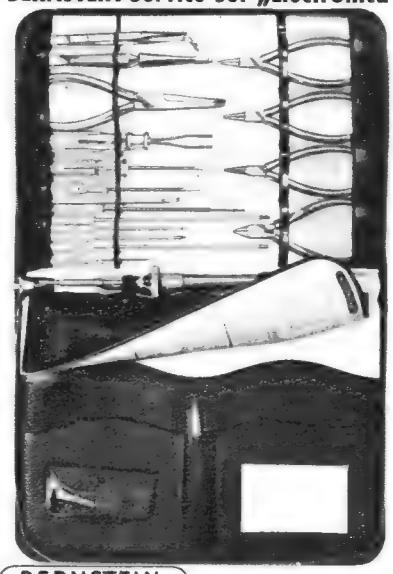
STAB-RELAIS ST 57 tropenfest

Originalgrösse
Ansprechleistung ca. 50 mW

- Es ist das kleinste Relais und gestattet eine zweckmässige Anordnung in unmittelbarer Nähe der zu schaltenden Bauelemente.
- Es hat das geringste Gewicht und nimmt als Einlötrelais in gedruckten Schaltungen einen bevorzugten Platz ein.
- Es arbeitet absolut geräuschlos, ohne prellen, ohne magnetische Streufelder und eignet sich für Verwendung in Mikrophonen und empfindlichen NF-Schaltungen.
- Es verfügt über hohe Stoss- und Schüttelfestigkeit bei geringster Steuerleistung, die einen Einsatz im fahrbaren Betrieb und tragbaren Geräten jederzeit erlauben.
- Es weist nur geringste Streukapazität auf, die diesem Relais einen guten Platz in der Hochfrequenztechnik sichert.
- Es ist absolut klimafest und dadurch auch für die Verwendung bei Antennenanlagen im Freien besonders geeignet.
- Es ist ein Relais, dessen beweglicher Teil nicht der Abnutzung unterliegt, so dass höchste Lebensdauererwartungen berechtigt sind.
- Es ist seit vielen Jahren im Einsatz und hat über 100 000fach seine Bewährung bestanden.

Robert Hermeyer
ELEKTROPHYSIKALISCHE GERÄTE
1 BERLIN 41, RHEINSTRASSE 10
TELEFON: 03 11 / 83 18 33

BERNSTEIN-Service-Set „Electronica"



BERNSTEIN
Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 62032
In Holland zu beziehen durch:
Firma BREMA Amsterdam, Valeriusstraat 114

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Blaupunkt Autoradio 1966

Bremen	120.—	Essen	185.—
Stuttgart	165.—	Köln automatic	350.—
Frankfurt m. KW	235.—	Riviera Omnimat 95800	259.—
Derby 660	215.—	Autohalterung Derby/Riviera	31.—
Mainz kpl. m. Kass.	202.—		
Hamburg	155.—		

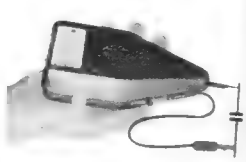
6 Monate Garantie auf alle Autoempfänger. Es gelangen nur Geräte aus neuester Fertigung z. Versand.
Zubehör und Entstörmaterial mit 37% Rabatt, Autoantennen mit 40% Rabatt, für sämtliche Fahrzeugtypen ab Lager lieferbar.

GENERAL-Handfunksprechgeräte TG 132 A
13 Transistoren, 1 Watt, Ganzmetallgehäuse, FTZ-Prüfnummer, in verschiedenen Frequenzen lieferbar. Preis komplett mit Zubehör DM 598.— per Paar.
Weitere günstige Angebote über Koffergeräte, Heimempfänger, Tonband-Phonogeräte u. dgl. auf Anfrage kostenlos.

Nachnahmeversand ab Aachen,
an Händler und Fachverbraucher.
Wolfgang KROLL, Radiogroßhandlung – 51 Aachen
Postfach 865 - Telefon 3 67 26

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. ERICH und FRED ENGEL GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

Stell-transformatoren

0,5 bis 20 A in Sparschaltung, auch mit Motorantrieb; bitte fordern Sie Information S 37

PHILIPS industrie elektronik
2 Hamburg 63, Postf. 111, Tel. 501031

Gedruckte Schaltungen
Apparatebau
eigene Repro-Abteilung
Foto-Alu-Schilder
Kurze Lieferzeiten!

gedruckte schaltungen

WALTER MERK
8044 Lohhof b. München · Postf. 6 · Fernspr. 0811/320065

SEIT ÜBER 5 JAHRE ERNEUERTE

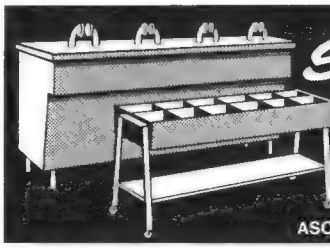
IKS-BILDRÖHREN

70° – 90° – 110°

Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an

ANKAUF DEFEKTER BILDRÖHREN

IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG, 61 Darmstadt, Goethestr. 59, Tel. 06151/70327



ETONA
Schallplattenbars
IN ALLER WELT

PROSPEKTE ANFORDERN!

Etona
ETONAPRODUKTION
ASCHAFFENBURG · POSTFACH 794 · TEL. 22805

Fernseh-Antennen direkt v. Hersteller

2. und 3. Programm

11 Elemente	14.–
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.–
22 Elemente	26.–
Corner X	25.–
Gitterant. 11 dB	14.–
Gitterant. 14 dB	25.–

1. Programm

6 Elemente	14.–
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

Auto-Antennen
versenkbar

speziell für VW	17.50
f. alle and. Wagen	18.50

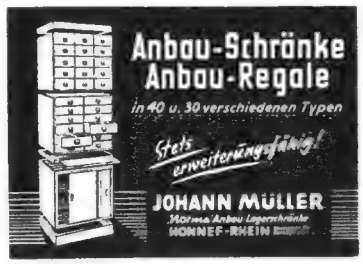
Antennenweichen

Ant. 240 Ohm Einb.	4.90
Gef. 240 Ohm	4.50
Ant. 60 Ohm Einb.	4.90
Gef. 60 Ohm	5.75

Zubehör

Schaumstoffk. m	0.28
Koaxkabel m	0.54
Dachpfannen ab	5.–
Kaminbänder	9.–
Ant.-Rohre 3/4 a. m	2.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-VERSAND
437 MARL-HÜLS
Bachackerweg 81
(Waldsiedlung)
Fernruf 43316



Anbau-Schränke
Anbau-Regale
in 40 u. 30 verschiedenen Typen
Stets erweiterungsfähig!
JOHANN MÜLLER
Moderne Anbau-Lagerschränke
HONNEF-RHEIN

Achtung! Günstige Meßgeräte

Universalzähler Grundig UZ 71. Gleichspannungsstabilisat. Philips PE 4803/02. Bildmustergenerator Mende FSG 957. NF-Röhrenvoltmeter Sennh. RV 51. FM-Mobilsender 6 V/30 W HF. Kardex-Büroordner 12teilig (DIN A 5) mit org. Tisch. Angebote unter Nr. 4825 G oder Ruf (0 22 32) 38 64 und 4 55 82.

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, FS2-14215

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER, Egbertstr. 5

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Iller

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

TONBÄNDER

Langspiel 360 m DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.

ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche:
5/10/25/50/60
125/300 Amp.
125/250/300/
600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!

Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

Neuwertige Schallplatten-automaten

generalüberholt für 40 Platten DM 600.–

Fli-Ra-Do
8012 Ottobrunn b. MÜ.
Hubertusstraße 2
Telefon 47 94 50

Fernauge

Grundig FA 40, ohne Resitron und Objektiv, für DM 400.– zu verkaufen.

Schuhhaus **Gerling**
663 Saarlouis, Tel. 26 00

DRINGEND

Wir suchen dringend jede Menge C3c, Ce, C3e, E2c, E2d, Ec, Bi Z2c sowie Drehspulrelais, Kleinrelais, Pol-Relais, Wechselstromrelais.

ELEA
8261 Unterneukirchen Oberbayern

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker

von Dr. Adolf Renardy

Auf 36 Seiten (118 × 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.–

Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

Kapazität frei

– im Raum Mannheim – Bestückung v. Leiterplatten, Montage u. Verdrahtung von Kleingeräten, mittlere u. große Serien. Kontaktaufnahme unter Nr. 4810 P

Fernseh-Radio-Elektrofachgeschäft
zu verkaufen.

In bester Geschäftslage (Norddeutschland) Erforderlich 18000.— DM

Angebote unter Nummer 4848 K

Reparaturkarten	Kundenbenachrichtig.-Blocks
TZ-Verträge	Mahnformulare
Reparaturbücher	Kassenblocks
Außendienstbücher	sämtl. Geschäftsdrucksachen
Nachweisblocks	Bitte Muster anfordern.

„Drüvela" DPWZ Gelsenkirchen 1

TECHNIKER / INGENIEUR

Es bietet sich ein anerkannter Studienweg durch Kombi-Unterricht (Heimstudium + Hörsaal mit Programmierter Repetition). 92 % aller extern geprüften Ingenieure werden durch die SGD ausgebildet. Über 600 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Tausende unserer Absolventen gehen jährlich diesen Weg. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur*
- [] Maschinenbau
- [] Feinwerktechnik
- [] Elektrotechnik
- [] Nachr.-Technik
- [] Elektronik
- [] Hoch- u. Tiefbau
- [] Stahlbau
- [] Regelungstechnik
- [] Kfz.-Technik
- [] Heizung/Lüftung
- [] Gas.Wass.-Techn.
- [] Chemotechnik
- [] Vorrichtungsbau
- [] Fertigungstechn.
- [] Galvanotechnik
- [] Verfahrenstechn.

Prüfungsvorbereitung*
- [] Handw.-Meister
- [] allgemein und
- [] Metall/Kfz.
- [] Elektro-Bau
- [] Gas.Wasser
- [] Heizg/Lüftg.
- [] Industriemeister
- [] Kfz.-Mechaniker
- [] Radio-Fernsehmech.
- [] Starkstromelektr.
- [] Elektronik
- [] Werkzeugmacher
- [] Masch.-Schlosser
- [] Dreher

Kaufmännische Berufe
- [] Betriebswirt
- [] Management
- [] Bilanzbuchhalter
- [] Buchhalter
- [] Kostenrechner
- [] Steuerbevollm.
- [] Sekretärin
- [] Korrespondent
- [] Industriekaufm.
- [] Großhandelskaufm.
- [] Außenhandelskfm.
- [] Einzelhandelskfm.
- [] Versandhand'kfm.
- [] Einkaufsleiter
- [] Einkaufssachbearb.
- [] Verkaufsleiter
- [] Verkaufssachbearb.
- [] Personalleiter
- [] Werbeleiter/Texter
- [] Werbefachmann
- [] Verlagskaufmann
- [] Werbekaufmann
- [] Rechtssachbearb.
- [] Techn. Kaufmann
- [] Maschinenschreib.
- [] Handelsv.
- [] Stenogr.
- [] Bürokfm.

300 Lehrfächer

- [] El. Assistent(in)
- [] Polier
- [] Techn. Zeichner
- [] Konstrukteur
- [] Kfm.Wiss.t.Techn.
- [] Arb.-Vorbereiter
- [] Wirtsch.-Ing.
- [] Hochbaustatiker
- [] Techn.Betriebsw.
- [] Refamann
- [] Betriebsleiter
- [] Architekt

Abitur (ext.)
- [] Deutsch
- [] Englisch
- [] Mittl. Reife ext.
- [] Fachschulr. ext.

- [] Gestaltung
- [] Graphiker
- [] Innenarchitekt
- [] Modezeichner
- [] Schriftsteller

- [] **Tabellierer**

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. R 60 SGD

Masch · KFZ
Elektr · Bau

Ingenieur
Konstrukteur
Techniker
Elektroniker
T. Betriebswirt

TECHNIKUM
DUREN Rhld. Bretzelnweg 30
staatliche Beihilfe

Prospekt anfordern, Anmeldung jetzt, Wohnheim Beginn: Februar und Juli

---

Wir suchen

Aufträge und Lohnaufträge für unsere **Transformatorenwickelei.** Vorerst noch kurzfristige Lieferzeiten. Bitte geben Sie uns Ihre Wünsche rechtzeitig bekannt. Unsere erfahrenen Techniker beraten Sie in Ihrem Problem.

Angebote unter Nr. 4799 Z

Techniker
Konstrukteur
Techn. Betriebswirt
Prakt. Betriebswirtschaftler

TECHNIKUM
7858 WEIL AM RHEIN

Fordern Sie Studienführer 2 an.

Südschall

eine führende Fachgroßhandlung mit Verkaufshäusern in Süddeutschland sucht für **Ulm/Donau**

Rundfunk-Fernseh-Techniker

mit entsprechender Reparaturpraxis, in eine modern eingerichtete Werkstatt. Wir zahlen sehr gut, haben die 5-Tage-Woche und bieten ein ausgezeichnetes Betriebsklima.

Bitte bewerben Sie sich mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnissen und Lichtbild bei uns.

SÜDSCHALL GMBH
Rundfunk-Fernseh-Fachgroßhandlung
Zentrale 79 Ulm/Donau, Gaisenbergstr. 29

RAUM HOCH-SAUER-LAND

Fernseh- und Radiotechniker

für Werkstatt und Service in Dauerstellung gesucht. Führerschein Klasse 3 erwünscht, gute Bezahlung, bestes Betriebsklima. Wohnung vorhanden.

Wilhelm Hegener
Elektro-Radio
578 Bestwig, Bundesstraße 3, Ruf 5 18

Fachbetrieb der Rundfunk- und Fernsehbranche sucht

erfahrene Techniker

Führerschein erwünscht. Zuschriften erbeten unter Nr. 4832 R

Größerer Fachhandelsbetrieb sucht freundl., charakterlich reifen, erfahrenen

Radio-Fernseh-Techniker (Mechaniker oder Meister)

für sofort oder später. Bewerber sollen speziell für Außenreparatur und Verkaufsberatung eine solide Dauerstellung einnehmen und in ihrem Wirkungsbereich selbst verantwortlich tätig sein können.
Ihre Leistung bestimmt Ihr Einkommen. Eine passende Wohnung kann gestellt werden. Bewerben Sie sich bitte bald!

WERNER GEHLE ELEKTRO · FERNSEHTECHNIK
Geschäftsleitung: 4 Düsseldorf-Benrath, Friedhofstraße 19

Haben Sie Interesse,

elektronisch gesteuerte Ergänzungsmaschinen zur Datenverarbeitung als Kundendienst-Techniker zu betreuen?

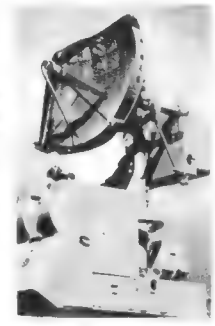
Mechanische und elektrotechnische Kenntnisse erforderlich.

Gesucht wird je ein Techniker für den Bezirk Köln und Hamburg.

Bewerbungen mit Zeugnissen und Gehaltsansprüchen erbeten.

Friedhelm Leymann, Zubehör der Datenverarbeitung
3 Hannover, Bödekerstraße 16

RADARLEIT



sucht

für den weiteren Ausbau junge, vorwärtsstrebende Menschen der Technik, die bei unseren vielseitigen und interessanten Aufgaben im Service an Radar- und Rechenanlagen mitwirken möchten.

Wir erwarten von Ihnen — fachliche Qualifikation vorausgesetzt — Verantwortungsfreudigkeit und Pflichtbewußtsein.

Wir bieten Ihnen als

Radio- und Fernsehtechniker und Elektromechaniker

mit elektronischen Kenntnissen

eine abwechslungsreiche Dauerstellung mit weitgehend selbständiger Tätigkeit und erheblichen Entwicklungsmöglichkeiten. Ihrer Servicetätigkeit geht eine gründliche spezielle Einarbeitung – evtl. im Ausland – voraus. Diese umfassende Schulung vermittelt Ihnen das Rüstzeug, um die an Sie gestellten Anforderungen zu erfüllen.

Einsatzbereich ist der norddeutsche Raum mit Schwerpunkt in Kiel, Hamburg oder Wilhelmshaven. Bei einer evtl. Wohnraumbeschaffung wollen wir Ihnen gern behilflich sein.

Bitte, setzen Sie sich schriftlich oder telefonisch mit uns in Verbindung.

PHILIPS

RADARLEIT GMBH
2 Hamburg 1 – Mönckebergstraße 7 – (Philips-Haus)
Telefon 32 10 17, App. 924

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt einen

Elektroniker

möglichst Ingenieur, für interessante Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Meß- und Regeltechnik als **Führungskraft** für einen modernen Kleinbetrieb im Raum Remscheid-Solingen.

Wir erwarten fundierte elektronische Kenntnisse und Entwicklungserfahrungen auch in der Anwendung von Halbleitern.

Wir bieten eine ausbaufähige Stellung bei guter Bezahlung und bestem Betriebsklima. Wohnung kann bei Bedarf gestellt werden.

Angebote unter Nr. 4850 M an den Verlag erbeten.

IHR FUNK- U. FERNSEHBERATER

Radio Diehl

Frankfurts Funk- und Fernsehberater — größtes Fachgeschäft am Platze, mit 5 Hauptgeschäfte und 6 Filialen, **sucht** tüchtige, aufstrebende Mitarbeiter

1 Geschäftsführer
1 Werkstattleiter

Die betreffenden Herren müssen ein Fachgeschäft selbständig führen und das Personal bestens anweisen können, mit den Verkaufsmethoden und der Durchführung eines gepflegten Kundendienstes vertraut sein. Wir erwarten langjährige Erfahrungen im Einzelhandel, gute Umgangsformen, Initiative und Verantwortungsbewußtsein.
Wir bieten gutes Fixum, Umsatzbeteiligung, Sozialhilfe, Lebensstellung mit Pensionsrechte. Angebote die vertraulich behandelt werden an unsere Personalzentrale Kaiserstraße 5.

Fernseh-haus *Radio Diehl*

Südschall

eine führende süddeutsche Fachgroßhandlung sucht für ihre Verkaufshäuser in Ulm und Ravensburg

Rundfunk-Fernseh-Techniker

die sich zum **technischen Kaufmann** weiterbilden wollen. Wir bieten eine umfassende Ausbildung zum technischen Verkäufer. Kein Außendienst. Die Position ist entsprechend den geforderten Leistungen sehr gut bezahlt und bietet Voraussetzung für ungewöhnliche Aufstiegsmöglichkeiten.

Bitte bewerben Sie sich mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnissen und Lichtbild bei uns.

SÜDSCHALL GMBH
Rundfunk-Fernseh-Fachgroßhandlung
Zentrale 79 Ulm/Donau, Gaisenbergstraße 29

Elektrofeinmechanischer Betrieb mittlerer Größe mit Massenfertigung von Präzisionsartikel, im nördlichen Schwarzwald gelegen, **sucht**

Elektronik-Techniker

mit soliden Grundkenntnissen zur weitgehend selbständigen Weiterentwicklung von elektronischen und mechanischen Prüfgeräten und Prüfverfahren für den eigenen Bedarf, sowie für labormäßige Messungen und Auswertungen an Bauelementen der eigenen Produktion.

Schöne Zwei-Zimmer-Wohnung mit Bad kann sofort zur Verfügung gestellt werden.

Herren, die an einer Mitarbeit bei uns interessiert sind, werden um Kontaktaufnahme gebeten.

PAUL DAU & CO., Apparatebau
727 Nagold/Schwarzwald

Wir suchen eine
Tontechnikerin
für unser Kopier- und Aufnahme-Studio und einen
Elektroniktechniker
versiert auf dem Gebiet der Tonbandtechnik für Werkstatt und Außendienst.

WEJE
Studios · 757 Baden-Baden · Lichtentaler Allee 28

Suche für Werkstatt und Kundendienst tüchtige, freundliche

Fernsehtechniker
Antennenbauer

Selbständiges Arbeiten Bedingung. Biete gute Aufstiegsmöglichkeiten, Dauerstellung und gute Bezahlung. Mittleres Fachgeschäft, alteingeführt mit angenehmem Betriebsklima.

Alfred Dümml – Radio-Fernsehtechnikermeister
7 Stuttgart 1 – Gablenberger Hauptstraße 34/35

Wir suchen
für Kiel,
für Hamburg **Radartechniker**

Kenntnisse als Rundfunkmechaniker sind erforderlich, Sonderausbildung, evtl. im Ausland ist möglich. Führerschein Klasse 3 erwünscht.

ELNA GmbH
2 Hamburg 1, Hammerbrookstraße 80

Führendes Fachgeschäft in oberschwäbischer Kreisstadt (Nähe Bodensee), sucht zum baldigen Eintritt perfekten

Radio- und Fernsehtechniker

Wir bieten Spitzengehalt mit Treueprämie, kameradschaftliches Betriebsklima u. sofort beziehbare Neubauwohnung.

Angebote an

FUNKBERATER RADIO BUCK KG
7968 Saulgau

SCHOMANDL

Wir suchen sofort für die

Leitung unserer Elektrischen Fertigung (Drahterei)

einen versierten Fachmann **(Elektromechanikermeister)**

mit nachweislichen Kenntnissen und Erfahrungen im Bau (Verdrahtung) elektronischer Meßgeräte nach modernsten Fertigungsmethoden (transistorisierte Geräte mit gedruckten Schaltungen).

Die technische Aufgabe umfaßt die Überwachung und Durchführung sowohl von Kleinserien als auch die Fertigung größerer Stückzahlen von Baugruppen und Geräten, Vorserien und Musterbau, Gestellverkabelungen und Wickelei.

Der Leiter unserer Elektrischen Fertigung ist dem Produktionsleiter unterstellt und hat die organisatorische, technische und personelle Verantwortung für die Arbeitsgruppen Drahterei, Wickelei und Lehrwerkstätte (elektrisch). In diesem Verantwortungsbereich ist besondere Erfahrung in der Menschenführung weiblicher Arbeitskräfte, die Fähigkeit Lehrlinge auszubilden und ungelernte Kräfte anzulernen neben den bereits erwähnten fachlichen Voraussetzungen unbedingt erforderlich. Die Bezahlung entspricht den gestellten Anforderungen.

Wir erbitten vollständige Bewerbungsunterlagen (Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften) mit Angaben des frühestmöglichen Eintrittstermins.

SCHOMANDL KG · 8 MÜNCHEN 8 · BELFORTSTRASSE 6-8 · TELEFON 44 25 61

SIEMENS

Kundenberatung durch Ingenieure

Die Wünsche unserer Kunden kennenlernen und sie fachmännisch beraten: das sind lebendige Aufgaben für unsere Ingenieure.

Im Hause Siemens, das die gesamte Elektrotechnik bearbeitet, beschäftigen wir uns speziell mit dem technischen Bauelementevertrieb.

Unser Vertrieb entwickelt sich dynamisch. Deshalb suchen wir zur Kundenberatung wieder jüngere

Ingenieure und Techniker

Wenn Sie gern verhandeln, kontaktfreudig sind und mit Sachkenntnis überzeugen können, dann kommen Sie zu uns.
Wir erwarten von Ihnen gute elektrotechnische Grundkenntnisse. Das spezielle Wissen erwerben Sie sich bei uns.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzer Brief mit Ihren wichtigsten persönlichen Angaben an die Personalabteilung unserer Zweigniederlassung Nürnberg, 8500 Nürnberg 2, Richard-Wagner-Platz 1.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

In herrlicher Voralpenlandschaft, in der Nähe des Chiemsees gelegen, suchen wir einen

1. Vorkalkulator

Der Bewerber muß Kenntnisse der feinmechanischen und elektrotechnischen Fertigungstechnik aufweisen, sicher sein im Aufrechnen von Bauelementen und Geräten der Unterhaltungselektronik nach Angaben von Labor und Entwicklung sowie Vorkalkulationen nach Fertigungsunterlagen sicher erstellen können; ausreichende Berufspraxis und Refa-Kenntnisse sind Voraussetzung. Nur verantwortungsbewußte Bewerber aus der Branche, die bereits als Vorkalkulatoren tätig waren und den Posten voll ausfüllen können, bitten wir, die Bewerbungsunterlagen (tabellarisch übersichtlicher, handgeschriebener Lebenslauf, Referenzen, Zeugnisabschriften, neues Foto, Angabe des frühesten Eintrittstermins, Wohnungswünsche und Gehaltsansprüche) einzureichen an

KÖRTING RADIO WERKE GMBH, 8211 GRASSAU/CHIEMGAU

Bekanntes Schweizer Unternehmen der Nachrichtentechnik, seit Jahren in Deutschland eingeführt, sucht für Tätigkeit in Düsseldorf, evtl. Frankfurt oder Hamburg

1 Fernmelde-Ingenieur

oder

1 Fernmelde-Techniker

für Projektion und Verkauf.

Gewünscht wird: Initiativer, einsatzbereiter und zuverlässiger Mitarbeiter mit guter allgemeiner und technischer Bildung, falls möglich Erfahrung in der Projektion und im Verkauf von Signal- und Funksprechanlagen.

Geboten wird: Interessante, selbständige Tätigkeit auf neuen Gebieten der Nachrichtentechnik. Einführende Ausbildung zum Teil im Stammhaus in der Schweiz. Entwicklungsfähige Dauerstelle bei entsprechender Honorierung.

Offerten mit Angaben über bisherige Tätigkeit und Gehaltsansprüche sowie Beilage von Foto und Zeugniskopien sind erbeten unter Nr. 4846 G an den Franzis-Verlag München.

Wir suchen

HF-Ingenieur
mit Interesse auch an Vertriebsaufgaben

HF-Techniker
für Entwicklung, Fertigung, Prüffeld

Elektro-Mechaniker

Einkaufssachbearbeiter
als Assistent des Einkaufsleiters.

Zur Kontaktaufnahme genügt Kurzbewerbung mit Lichtbild und tabellarischer Lebenslauf.

Julius Karl Görler
Werk für HF-Bauteile

Brühl/Baden
Post: 68 Mannheim-Rheinau, Postfach 5

TEKA
KLAUS CONRAD

Größtes Fachgeschäft der Oberpfalz mit 8 Filialen Radio-FS-Elektro

sucht jüngeren

Fernseh-Techniker-Meister

als Werkstattleiter für Filiale Hof/Saale und Regensburg

und

Spezialisten

f. Antennenbau u. Gemeinschaftsantennen.

Modern eingerichtete Werkstatt, Gesellen und Lehrlinge vorhanden. Es kommen nur Bewerber mit entsprechender Erfahrung in Organisation und Personalausbildung in Frage. Könner ihres Faches verdienen bei uns Spitzengehälter. Dauerstellung und sonstige Vergünstigungen. Wohnung wird von der Firma gestellt, Umzugskosten werden übernommen. Bewerbungen mit Lichtbild an die

Hauptverwaltung, 8452 Hirschau, Ruf 0 96 22-2 24

Ich suche für mein Fachgeschäft

Radio- und Fernsehtechniker

mit überdurchschnittlichen Kenntnissen in der Reparatur von Radio- und Fernsehgeräten, Plattenspielern, Tonbandgeräten, Autoradios, Transistorgeräten, sowie aller anderen einschlägigen Geräte der Branche. Entsprechend der Leistung ist auch die Bezahlung. Geschäft liegt in Kurgebiet des Nordschwarzwaldes. Wohnung vorhanden oder Fa. ist auch bei der Beschaffung behilflich. Übernahme ins Angestellten-Verhältnis, Führerschein erwünscht. Angebote erb. unter Nr. 4833 S

Für geplante Kundendienstbüros in Worms, Bonn, München, Stuttgart, Bremen, Hamburg und Kassel suchen wir je einen

Kundendiensttechniker

zur Betreuung von elektronischen Unterrichtsmitteln in Schulen und Behörden in einem Umkreis von ca. 100 km. Die Mitarbeit der Ehefrau ist erwünscht (Telefondienst und andere leichte Tätigkeiten). Wagen wird gestellt oder km-Geld gezahlt. Ein Mietanteil für die Wohnung wird übernommen, sofern diese einem Büro- bzw. Lagerraum umfaßt. Evtl. kann eine entsprechende Wohnung von uns gestellt werden. Bewerbung bitten wir unter Nr. 4831 P an den Franzis-Verlag zu richten.

Für den Norddeutschen Raum (Emsland) wird junger

Fernsehtechnikermeister

als Werkstattleiter gesucht. Werkstatt in modernem Neubau.

Bewerbungen unter Nr. 4836 W an den Verlag.

Wir suchen

Mechaniker

für unsere Werkstatt in Hamburg und für den Außendienst in Hamburg und Schleswig-Holstein, für Wartungsarbeiten an **Radaranlagen.**

ELNA GmbH - 2 Hamburg 1 - Hammerbrookstr. 80

Suche jungen

Radio-Fernsehtechniker

in angenehme Dauerstellung für Werkstatt und Kundendienst.
Führerschein erwünscht.

Theodor Baumann · 4476 Werlte
Loruperstraße 7 Telefon 381

RADIO HAUPTWACHE

Ihr Fernsehspezialist mit 10 Fachgeschäften

An jedem Arbeitstag können wir in unserem riesigen Bezirk 150 Fernsehgeräte in der Wohnung der Kunden überprüfen und reparieren. Für diesen Zweck stehen uns 19 Spezialwerkstattwagen und insgesamt 35 Kundendienstfahrzeuge zur Verfügung. Außerdem besitzen wir eine sehr gut eingerichtete Zentralwerkstatt.

Wir suchen: für sofort oder später für diese Zentralwerkstatt einen tüchtigen

MEISTER
der Fernsehtechnik

Wir wünschen: einen Mitarbeiter, gleich welchen Alters, der Erfahrungen im Service an Fernsehgeräten und an den anderen Geräten unseres Verkaufsprogrammes besitzt und Wert auf eine Dauerstellung legt.

Bewerben Sie sich auch dann, wenn Sie „Jungmeister" sind. Wir geben Ihnen die Möglichkeit, sich auf spätere Führungsaufgaben vorzubereiten.

Wir bieten: eine weit über den Tarifen liegende Bezahlung, einen recht guten, steuerfreien Mittagessenzuschuß, zu Ostern und zu Weihnachten eine Gratifikation und volle 4 Wochen Urlaub im Jahr.

Bitte bewerben Sie sich persönlich oder schriftlich bei unserem Herrn Seipp. Wenden Sie sich bitte auch dann sofort an uns, wenn Sie erst später bei uns anfangen könnten. Wir sichern Ihnen äuß. Diskretion zu. Wohnung kann vermittelt werden.

RADIO HAUPTWACHE

Innenstadt: **Frankfurt/M., Liebfrauenstraße 5**
Ecke Holzgraben, gegenüber Ott & Heinemann und Tegahaus
Telefon 29 25 78 + 29 26 14 + 28 28 68

Filiale Bornheim: **Frankfurt/M., Bergerstraße 105**
Ecke Höhenstraße - Telefon 43 59 43

Unsere 10 Fachgeschäfte befinden sich in:

Frankfurt/M., Liebfrauenstr. 5
Ffm.-Bornheim, Bergerstr. 105
Mainz, S.-Glückert-Passage 2
Gießen, Seltersweg 28
Hanau, Rosenstr. 17
Darmstadt, Rheinstr. 12
Aschaffenburg, Friedrichstr. 9
Friedberg, Kaiserstr. 109
Gelnhausen, Röthergasse 18
Hilversum, Stationsstraat 32

TECHNIKER

Wir sind eine Organisation, die in Europa über ein sich ständig ausdehnendes Datenübermittlungsnetz verfügt und wir suchen für den Einsatz in Frankfurt Service-Techniker, die Interesse an der nebenberuflichen Wartung moderner elektronischer Datenübertragungs-Einrichtungen haben. Wenn Sie über Englischkenntnisse und einige Erfahrung mit transistorisierten logischen Bauelementen verfügen, schreiben Sie bitte unter Nr. 4829 M an Franzis-Verlag.

Bekanntes Schweizer Unternehmen der Nachrichtentechnik, seit Jahren in Deutschland eingeführt, sucht für Tätigkeit in Düsseldorf, evtl. Frankfurt oder Hamburg

1 Fernmelde-Ingenieur

oder

1 Fernmelde-Techniker

mit Erfahrung auf dem elektronischen Gebiet, für die Projektierung und Unterhalt von elektronisch gesteuerten Signalanlagen.

Gewünscht wird: Initiativer, einsatzbereiter und zuverlässiger Mitarbeiter mit guter allgemeiner und technischer Bildung, falls möglich Erfahrung in der Projektierung und Unterhalt von elektronisch gesteuerten Signalanlagen.

Geboten wird: Interessante, selbständige Tätigkeit auf neuen Gebieten der Nachrichtentechnik. Einführende Ausbildung zum Teil im Stammhaus in der Schweiz. Entwicklungsfähige Dauerstellung mit entsprechender Honorierung.

Offerten mit Angaben über bisherige Tätigkeit und Gehaltsansprüche sowie Beilage von Foto und Zeugniskopien sind zu richten unter Nr. 4845 F an den Franzis-Verlag München.

Wollen Sie im neuen Werk Mainz mitarbeiten?

IBM

Am 3. Juni 1965 erwarb die IBM Deutschland ausgedehntes Baugelände im Süden der Stadt Mainz. Die verkehrsgünstige Lage, die aufgeschlossene Art der Menschen und der Charme der Landschaft am Rhein machten die Entscheidung leicht, unser neues Werk in der Landeshauptstadt und Universitätsstadt Mainz zu bauen. Den Erntewagen folgten im August die Baumaschinen. Heute steht der Rohbau für ca. 23.000 qm. Im Frühjahr 1966 werden wir hier die Produktion aufnehmen. 1000 Mitarbeiter sind das erste Aufbauziel für unser Werk Mainz, das eine der modernsten Fertigungsstätten für elektronische Datenverarbeitungsanlagen in Europa sein wird.

Rundfunktechniker, Fernsehtechniker und Radartechniker für die Prüfung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen.

Unsere Systeme werden nach der Montage ausgetestet. Handwerkszeug unserer Systemprüfer ist der Oszillograph auf der Grundlage von Schaltbildern und Darstellungen der Maschinenlogik. Zu prüfen sind in der Mehrzahl volltransistorisierte Rechensysteme, die aus 5 bis 10 Maschineneinheiten bestehen und mit elektromechanischer Ein- und Ausgabe arbeiten.
Dafür suchen wir Prüftechniker: Rundfunk- oder Fernsehmechaniker mit abgeschlossener Ausbildung, Reservisten der Bundeswehr mit Spezialausbildung auf einem Gebiet der Elektrotechnik und Jung-Ingenieure der Fachrichtung Elektrotechnik oder Elektronik. In einer 3- bis 4-monatigen ganztätigen Schulung werden die Prüftechniker mit den modernsten Systemen und ihrer zukünftigen Aufgabe bekannt gemacht.
Bitte bewerben Sie sich. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt der nachstehende Abschnitt, von Ihnen ausgefüllt und an uns eingesandt. Alter bis zu 35 Jahren.

IBM Deutschland, Internationale Büro-Maschinen Gesellschaft mbH, Planungsbüro Werk Mainz, Personalabteilung MZPR, 65 Mainz, Feldbergplatz 1 / Ecke Rheinallee.

Datenverarbeitung, Elektronische Anlagen, Lochkartenmaschinen, Schreib- und Abrechnungssysteme, Industrieprodukte.

Ich bin
Ingenieur ◯ Techniker ◯

der Fachrichtung _____

Jetziges Arbeitsgebiet _____

_____

Besondere Erfahrungen _____

_____

Jetziges Monatsgehalt _____

Vor- und Zuname _____

_____

Anschrift _____

_____

_____

Geburtsjahrgang _____

Ich interessiere mich für die Mitarbeit im Werk Mainz. Bitte schreiben Sie mir.

Fernseh-Radio-Techniker

für moderne Spezialreparaturwerkstatt für selbständige Arbeiten möglichst in Dauerstellung gesucht.

Neubauwohnung kann gestellt werden. Bewerber, die auf gute Zusammenarbeit Wert legen, wollen sich melden unter Nr. 4849 L

Radio-Elektrogroßhdlg. sucht branchenkundigen

Lageristen (in)

für Stadtverkauf und Versandaufträge. Führerschein erforderlich. 5-Tage-Woche, sehr gute Bezahlung, Dauerstellung. Für sofort oder später. Ausführliche Bewerbungen richten Sie bitte an

Hans W. Stier KG, 1 Berlin 61, Friedrichstr. 224

Als Werkstattleiter

wird sofort **Radio- und Fernsehtechnikermeister** gesucht.

Beschäftigt werden 6 Techniker und 6 Lehrlinge. Es wolle sich nur ein versierter Meister melden, da Inhaber verstorben. Bei der Wohnungsbeschaffung bin ich behilflich.

Angebote unter Nr. 4826 H an den Franzis-Verlag.

Junger, strebsamer Fernsehtechniker

mit guten Kenntnissen im FS-Reparatur-Service, für Werkstatt- und Außendienst für sofort oder später (1. 4. 1966) gesucht.

Wir bieten: Leistungsgerechte Bezahlung, nach kurzer Einarbeitung Angestelltenverhältnis. Appartement kann gestellt werden.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten unter Nr. 4824 F an den Franzis-Verlag.

Fernseh-Meister

evtl. auch — Techniker, mit guten Kenntnissen für sofort gesucht.

Schöne, möbl. 2-Zimmer-Wohnung kann sofort gestellt werden. Bewerbungen nur schriftlich.

Heinz Rausch, Radio-Phono-Elektro-Großhandlung
4 Düsseldorf, Flurstraße 36

Für mein Fachgeschäft suche ich einen

Radio- und Fernsehtechniker

für Werkstatt, Außendienst (kein Antennenbau), Einbau und Reparatur von Autoradios. Gutes Gehalt, Wohnung vorhanden oder Fa. ist bei der Beschaffung behilflich. Geschäft liegt im Schwarzwald. Evtl. Übernahme ins Angestellten-Verhältnis. Führerschein erwünscht. Angeb. unter Nr. 4834 T

Internationales Unternehmen sucht

Service-Techniker

für Wartung und Instandsetzung elektronischer Meßgeräte bei unseren Kunden in Süddeutschland. Zuverlässigen und selbständig arbeitenden Herren bieten sich beste Entwicklungsmöglichkeiten. PKW wird gestellt; die Arbeitsbedingungen sind erstklassig. — Bewerbungen erbeten unter Nr. 4827 K

Gesucht: Erfahrener

Radio-Fernseh-Techniker

für den Kundendienst.

Geboten: Dauerstellung, überdurchschnittliches Gehalt u. angenehmes Betriebsklima.

Radio Braun, 583 Schwelm, Hauptstr. 44, Tel. 22 83

Rundfunk-Fernseh-Fachgeschäft in Iserlohn/Westf. im Sauerland sucht zum baldigen Eintritt einen

Rundfunk-Fernsehtechn.-Meister

Wir bieten gute Dauerposition, Fortbildungsmöglichkeiten und harmonische Zusammenarbeit bei angemessenem Gehalt. Bei der Wohnungssuche sind wir behilflich. Unsere Adresse:

Radio-Fernseh-Spezialgeschäft **BRUNO LITKE**
5860 Iserlohn / Sauerland · Hagener Straße 15

Radio- und Fernsehgeschäft sucht

Rundfunk- und Fernsehtechniker

übertarifliche Bezahlung, bei Wohnraumbeschaffung ist die Firma behilflich.

Fa. Franz Reichel — Elektro-Anlagen
8898 Schrobenhausen - Lenbachstraße 5

Wir bieten jüngeren Herren interessante Tätigkeit bei Prospektionsarbeiten mit Kernstrahlungsmeßgeräten im Gelände, z. T. in den schönsten Gebieten der Bundesrepublik.
Wenn Sie einige Kenntnisse in der Elektronik oder Funktechnik (Funkamateur) besitzen und gern in der freien Natur tätig sind, so schreiben Sie uns. In den Wintermonaten erfolgt Beschäftigung in den Laboratorien. Inhaber des Führerscheins Klasse 3 werden bevorzugt. Zuschriften unter PE 266 an den Verlag.

Existenz!

Wer führt mein in **Stuttgart** seit 20 Jahren eingeführtes

Radio-und Fernsehgeschäft

anerkannte Meisterwerkstatt, weiter?

Angebote unter Nr. 4830 N an den Franzis-Verlag.

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.-FS-Techn., 25 J., ld., Mittl. Reife, Radartechn.-(BW)-Praxis, HF-Prüff.-Techn. (Industrie), in Vorber. zum Staatl. gepr. Techn. (Elektronik), sucht neuen Wirkungskr. zum 1. 4. 66, Raum Düsseldorf. Angeb. unt. Nr. 4840 A

25jähr., led., selbständig arbeitender Radio- und Fernsehtechniker, sucht interessante Tätigkeit. Möglichst Raum Süddeutschland. Angeb. u. Nr. 4858 W

FS-Techn., 22 J., led., Mittl. Reife, Erfahr. in Handw. u. Industr., sucht zum 1. 4. ausbauf., interessante Stellg. in der Schweiz. Angeb. mit Gehaltsang. unt. Nr. 4857 V

Jung. Rdf.- u. FS-Techn. mit gt. Zeugn., sucht im Ausland interess. Stellung. Führerschein vorh. Franz. u. engl. Sprachk. Angeb. unt. Nr. 4856 T

Rdf.- u. FS-Techn.-Mstr., 39 J., verh., Führerschein Kl. 3, 12 J. Industrieerfahrg., 6 J. FS-Entwicklg., sucht neuen Wirkungskreis. Angebote mit Gehaltsang. unt. Nr. 4855 S

Rdf.-Ferns.-Techn.-Meister (55), gute Zeugnisse u. Referenzen, sucht sich zum 1. 4. 66 zu verändern. Auch Übernahme eines kleinen Geschäfts mit Werkstatt. Angeb. (nur mit Wohnung für 2 Personen) unt. Nr. 4821 C

VERKAUFE

1 Revox G 36, 2-Spur-Koffer, 1200.— (1660.—); 2 Beyer - Tauchsp. - Mikrofone M 88, je 290.— (380.—); 1 Hansen-CTR-Unitester HRV 70, 200.—; 1 Schaltuhr Elektro-Boy TS 24, 45.—. Angeb. u. Nr. 4844 E

Grundig-FERNAUGE, mit Tongenerator, kompl., m. Anschlußverbindungen u. Optik, sehr gut erhalten, Neuwert ca. 3400 DM, für DM 2000.— zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 4839 M

FSK 2 Transportabler FERNSEH - MESSPLATZ, mit 20 Röhren und 18 Germaniumdioden, HF-Generator - Wobbelgenerator - Markengenerator - Bildmustergenerator - Oszillograf, regelbare Spannungsquelle für negative Gittervorspannung, regelbares Netzteil mit Kontrollinstrument. Kombiniert in einem Gerät, DM 898.—. L. Schubert, 8450 Amberg, Bergfreiheit 15

Verkaufe Funkschau, Jg. 57—65. Fritz, 79 Ulm/Donau, Faulhaberstr. 1

Gelegenheit! Heathkit-Wobbelsender IG - 52 E, betriebsfertig, abgegl. u. überpr., zum Bausatzpr. DM 379.—, ungebraucht. Ing. G. Weinert, 646 Gelnhausen, Im Weiherfeld 39

Verkaufe Christiani-Lehrgang Radio/FS-Technik, neuwertig, komplett mit Sammelmappe für DM 150.—. Angeb. u. Nr. 4854 R

Verkaufe 2 Stück VHF-Sendeempfänger W.S.B. 44 ca. 5 Watt Sendeleistung. 12 Volt Stromversorgung eingebaut. Komplett, betriebsbereit, mit allem Zubehör, Stück DM 220.—. Zuschr. u. Nr. 4852 P

Heathkit - Modelle FS-Breitband-Oszillograf 10—12 E, Wobbelsender IG—52 E, beides neuwertig und in einwandfreiem Zustand, für zusammen DM 850.— zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 4851 N

THOMAS-Spinettorgel, Neupreis DM 4800.—, für DM 2800.— zu verkaufen. Wilh. Henss, 6 Frankfurt/M., Neebstr. 15

SUCHE

Gesucht Braun-AUDIO 2, neuw. Angebote unter Nr. 4843 D

Suche Tetronik-Oszillograf, Typ 545 A, US-Kath.-Strahlröhre 3 BP 1, Röhren Variant V 58, V 61 V 201 B, VA 1239/40. Angeb. unt. Nr. 4842 C

AM/FM - Meßsender ca. 10—450 MHz u. Reflektometer. Angebote unter Nr. 4841 B

Suche gebraucht zu kaufen: Oszillograf triggerbar, Wobbler u. Markengeber. Es kommen nur einwandfreie Geräte in Frage. Angebote, ausf., mit Preisangabe unter Nr. 4853 Q

Telef. M 24 ges., kann auch rep.-bedürftig sein. H. Burkert, 4 Düsseldorf, Pestalozzistr. 78

Beilagenhinweis

Diesem Heft liegt ein Prospekt der Firma
WAGNER DIGITAL-ELEKTRONIK
1 Berlin 12
Leibnizstraße 88
Tel. (0311) 32 31 59, bei.

Toningenieur

26 Jahre, abgeschlossenes Musikstudium und Ingenieurzeugnis, dreijährige Berufspraxis bei Hörfunk und Fernsehen, **sucht neuen Wirkungsbereich,** möglichst im Ausland.

Angebote unter Nr. 4835 V an den Verlag erbeten.

Ich wünsche Umschulung zum Radio- u. FS-Techniker (Gehilfenbrief). Bin 29 J., led., 5 Jahre tätig als Fernmeldemont., Seefunksonderzeugnis, Führerschein Kl. 3, möglichst Nordwestdeutschland. Zuschriften unter Nr. 4837 X

RADAR-Techniker
für interessantes Aufgabengebiet gesucht.
Erstklassige Dauerstellung.
Tig
5 Köln-Lindenthal 1
Herderstraße 66-70

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

WIDERSTÄNDE
0,1-6 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.—
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert 29.50
SIEMENS AF 139
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à
9.— 7.95 7.50 6.50
TEKA 8450 Amberg
Georgenstr. 3 - Ruf 09622-224

Techn. Zeichner

22 Jahre, Schweizer, verheiratet, staatl. Prüfung mit gut bestanden, zur Zeit in ungek. Stellung, **sucht selbständige Arbeit in kleinerem Betrieb.**
Arbeitssektor: HF—NF ohne Elektronik, da beste Kenntnisse. Raum Baden–Württemberg–Bayern, wenn möglich mit 3-Zimmer-Wohnung in nächster Nähe.
Angebote mit Gehaltsangaben bitte unter Ziffer 4828 L an Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

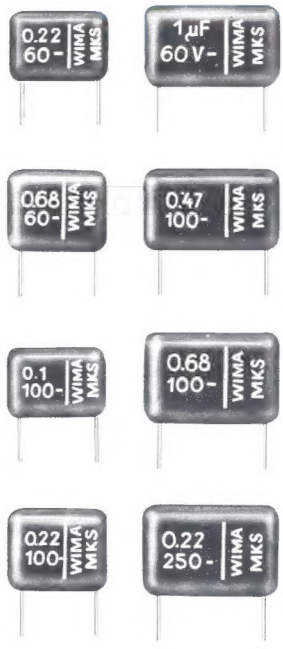
Kaufen Röhren, FS- u. Radioteile, Geräte, Drehkos 3x500 pF
TEKA
845 Amberg
Ruf 09622-224

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Safety first!

Das sollte auch das Prinzip bei Kondensatoren sein. Der Service wird immer teurer, gute Fachkräfte immer seltener . . .

Metallisierte Polyester-Kondensatoren

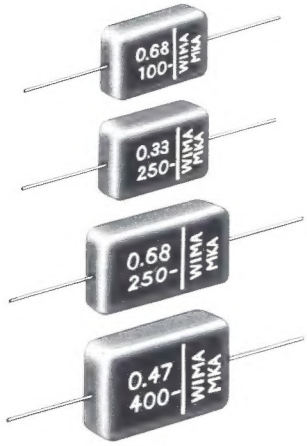


entsprechen den höchsten Sicherheitsforderungen. Führende internationale Firmen lieferten seit vielen Jahren metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren für hochwertige elektronische Geräte. –

Wir waren jedoch die ersten, die metallisierte Polyester-Kondensatoren in den Konsumgütermarkt erfolgreich einführten.

Nutzen Sie unser „know how"; Sie können voraussetzen, daß wir wirklich etwas davon verstehen.

Bedenken Sie: auch Polyester altert. Die Schwachstellen werden bei einlagigen Kondensatoren nicht vollständig „ausgeprüft", bei gealterten „Metallisierten" dagegen können sie später ausheilen.



F-Typen (d. h. mit Metallfolienbelägen) bei kurzen Bandlängen (= kleinen Kapazitäten) und Sonderfällen: ja. Aber sonst:

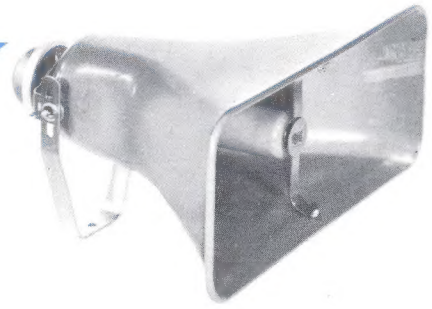
Metallisierte Polyester-Kondensatoren

Denn wie gesagt: Sicherheit zuerst!

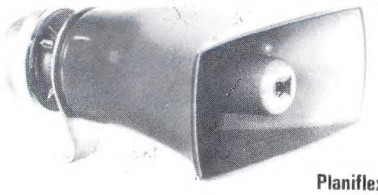
WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 Postfach 2345 Telefon 45221

Druckkammer-Lautsprecher



Planiflex 522

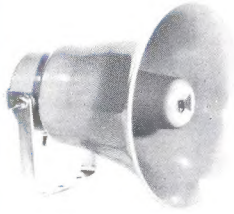


Planiflex Junior 523

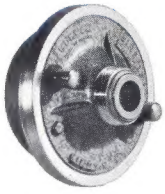
Bireflex Marine 541

Bireflex 520

Babyflex 521

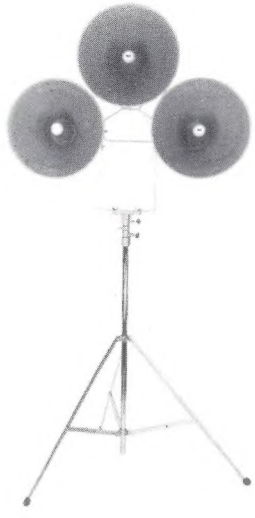


Kidiflex 524



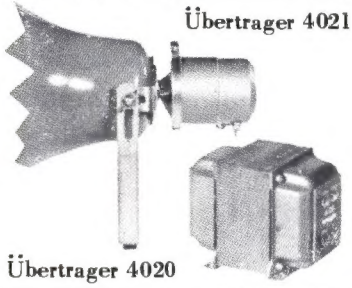
Druckkammer 409

und Zubehör

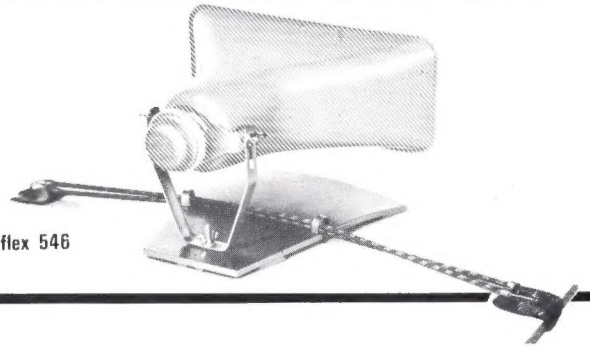


Stativ 804

Übertrager 4021



Übertrager 4020



Fixoflex 546

BOUYER

Deutschland : Gebr. Weyersberg. 565 Solingen-Ohligs
Ruf : 74666-74667
Fernschreiber : 85 148 49
Schweiz : Rudolf Grauer A. G. - Degersheim (St Gallen)
Ruf : 071/541407

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Katalog an.